Jordi Pau Cos
Ricardo de Navascués

Manual de logística integral



Manual de logística integral

Jordi Pau i Cos †
Ricardo de Navascués y Gasea

Manual de logística integral

Colaboradora:
MARTA YUBERO ESTEBAN





Ediciones Díaz de Santos
Madrid: www.diazdesantos.es./ediciones
Buenos Aires: www.diazdesantos.com.ar

ISBN: 978-84-7978-345-7
Depósito Legal: M. 23.668-2001

Diseño de cubierta: R. de Navascués y A. Calvete
Fotocomposición: Fernández Ciudad, S.L.
Impresión: Fernández Ciudad, S. L.
Encuademación: Rustica-Hilo

Contenido

Introducción

LAS actividades de producción y marketing se han concebido durante muchos años como actividades separadas que, en el mejor de los casos, han coexistido dentro de la organización. Por un lado, las actividades de producción han estado típicamente enfocadas hacia el logro del objetivo de eficiencia de las operaciones de transformación física de los productos que se realizan en la empresa. Esta eficiencia se lograba fundamentalmente con la estandarización de productos y la fabricación de grandes series. Por otro lado, las actividades de marketing, bajo la presión directa del mercado han ido influyendo para producir un creciente incremento de la variedad de productos, intentando adaptarse a las necesidades de los clientes.

La falta de coordinación entre estas dos actividades ha supuesto un problema cada vez más grave para la empresa. De la necesidad de resolver este conflicto surgen los nuevos conceptos aplicados a la logística, que viene a ser considerada como el nexo necesario entre la demanda del mercado y las actividades de producción de la empresa.

Cada vez con más fuerza el cliente se ve influido tanto por la imagen del producto como por el precio, considerándose que la disponibilidad y el plazo de entrega son asimismo componentes estratégicos del servicio al cliente.

La creciente importancia de la «orientación al cliente» de las organizaciones, acaba por convertirse en exigencia cada vez mayor a los departamentos de aprovisionamiento, que lo convierten, a su vez, en requerimientos a los proveedores, de todo lo cual se ocupan las técnicas que configuran las nuevas aproximaciones conceptuales a la logística.

Por este motivo, las presiones competitivas dentro de unas economías cada vez más globalizadas, se mueven en el sentido de incorporar la logística como un componente estratégico dentro de la organización desde la doble vertiente de mejorar el servicio a los clientes, perfeccionan-

do a su vez la relación con los proveedores, y todo ello bajo la búsqueda permanente de la «calidad» en todos los procesos de aprovisionamientos, producción, distribución, mantenimiento y servicio post-venta de las empresas.

El presente libro trata de todos estos temas con rigor y brillantez, configurándose como un utilísimo manual que permite aproximarse a los nuevos conceptos y técnicas de la logística. Por todo ello, me complace mucho el haber podido corresponder al ruego que en su momento me hicieran los autores para prologarlo: tanto por poner en evidencia, una vez más, el interés que a la Cámara Oficial de Comercio e Industria de Madrid le merecen todas la cuestiones tratadas en el libro, como la oportunidad que han brindado a su Presidente para felicitarles por su trabajo.

ADRIÁN PIERA

Presidente de la Cámara Oficial
de Comercio e Industria de Madrid

1

Definiciones y conceptos de la logística

1.1. La logística. Una función clave para las empresas del mañana

Depositaría de la gestión de los flujos físicos, además del sistema de información operacional, la logística se afirma como una de las funciones clave de las empresas.

La combinación de técnicas punta y de una reflexión innovadora del «management» permite a la logística el desarrollo de una coordinación direccional global.

Su impacto es, pues, muy considerable en los grandes grupos industriales y en PME.

La logística ofrece, pues, al cliente un nivel elevado de calidad global al coste más bajo posible.

Es una herramienta de «management» total y conduce a dirigir todos los cambios tanto estructurales como culturales de las empresas y a incrementar la competitividad y la rentabilidad.

Los cambios logísticos de las empresas deben ser conducidos por responsables, donde las competencias, responsabilidades y la experiencia permitan elaborar e implantar soluciones originales, además de hacer evolucionar las mentalidades.

Actualmente existe un déficit real de responsables logísticos capaces de asumir nuevas funciones en su total globalidad.

Por tanto, es importante que en España se elabore un programa de «management e ingeniería logísticas» con los siguientes objetivos:

- Formar especialistas en el pilotaje y dirección de los flujos para que sean capaces de dirigir las interfaces entre los varios sectores de actividad en la empresa.
- Presentar los elementos técnicos punta para la gestión científica de las operaciones industriales.
- Desarrollar las cualidades de dirección indispensables a los responsables logísticos.

La actual situación coyuntural logística española debe abordar y solucionar problemas producidos por la falta de previsión y desarrollo:

- Los costes logísticos españoles son superiores a la media europea.
- Los sistemas de transporte y distribución acumulan un retraso de varios años en relación con Europa.
- La tecnología moderna está poco implantada.
- Los volúmenes y unidades de entrega no están unificados y son de pequeño volumen.
- No existen verdaderas centrales logísticas donde concentrar servicios, metodologías y reducir costes.
- La distribución aún no está enfocada realmente en términos logísticos.
- Las tecnologías de planificación y control están poco implantadas.
- Existe un real desconocimiento de los verdaderos costes logísticos.
- La aplicación de normas de codificación y lenguajes comunes sigue con retraso.

Por tanto, el nivel de competitividad europea de las industrias españolas, así como de la propia distribución comercial, es inferior al de las empresas europeas y primordialmente por inferioridad en técnicas logísticas globales.

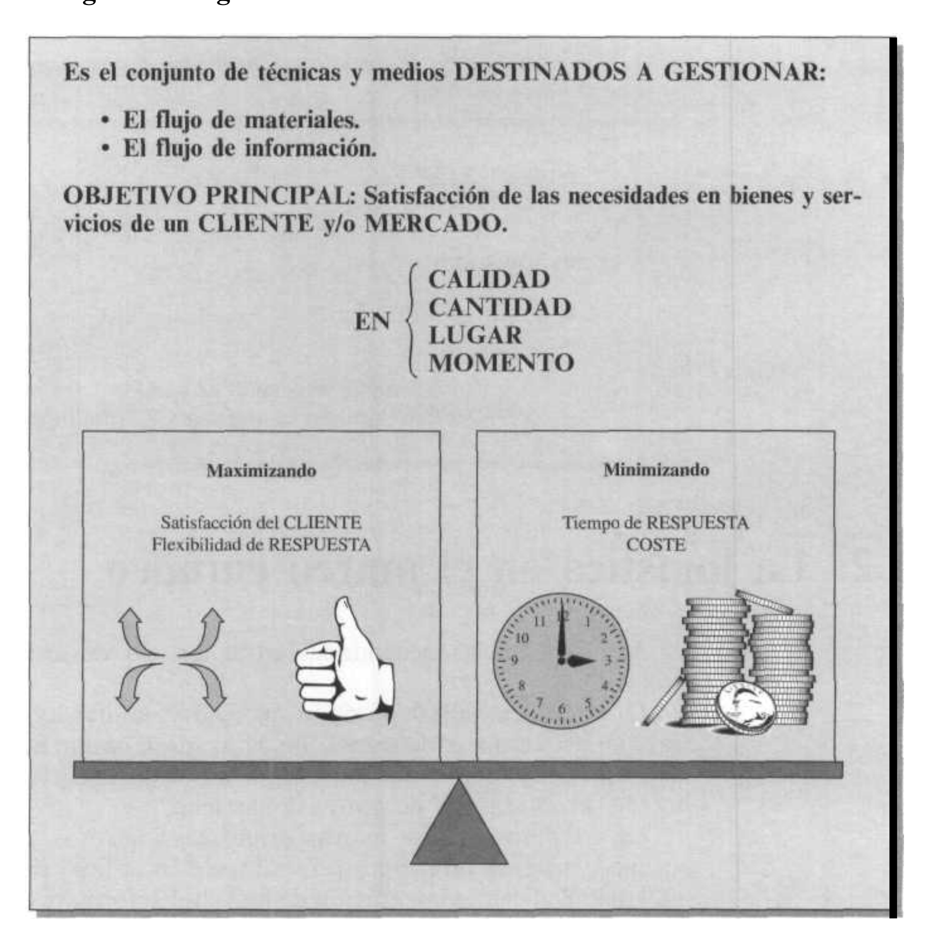
En el mundo de la profesión logística se utilizan muchas definiciones sobre el significado de la logística, y de entre ellas podemos destacar:

- **¿Por qué la logística es un concepto importante?**

El concepto de logística da a los negocios reglas que permiten a la dirección seguir, valorar, priorizar y controlar todos los distintos elementos de aprovisionamiento y distribución que inciden en la satisfacción del cliente, en los costes y beneficios.

Total visibilidad del proceso

- **Logística integral. Definición**



- **La tendencia actual: una integración de la logística a la política general de la empresa**

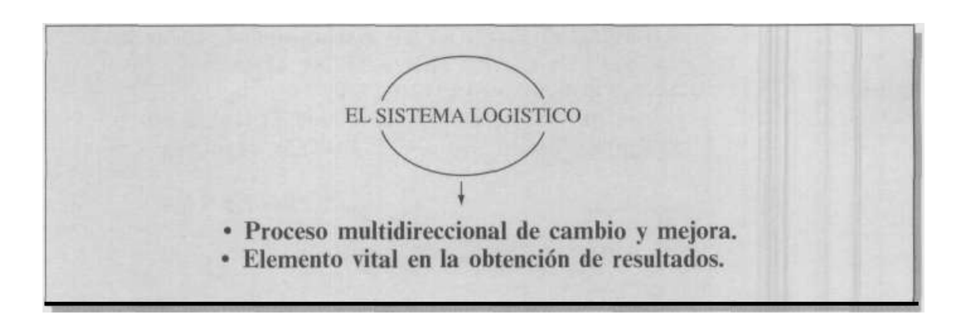
LA DEFINICION DE LA LOGISTICA

«La logística agrupa las actividades que ordenan los flujos de materiales, coordinando recursos y demanda para asegurar *un nivel determinado de servicio al menor coste posible*.»

JAMES L. HESKETT
Profesor de Logística en
Harvard Business School

• **Logística**

Es la técnica de improvisación continua dentro de unas reglas que permiten el dominio de los flujos.



1.2. La logística en el marco europeo

Actualmente las necesidades en el terreno de la logística están en evolución.

La internacionalización de los mercados, la división internacional del trabajo, así como la definición de Mercado Común Europeo, obligan a las empresas a revisar profundamente sus estrategias logísticas, de distribución, producción y de aprovisionamieno.

La adaptación a las nuevas exigencias logísticas, dentro del marco europeo, necesita una total transparencia en el flujo de las mercancías.

Una insuficiente integración de los datos informáticos, un escaso nivel de conocimiento de las estructuras de pedidos y entregas, de comportamiento de productores y clientes, complican la elaboración de una estrategia logística futura.

Los conceptos en que se basa la planificación de una estrategia logística son:

- Stocks.
- Tamaños de los lotes de producción.
- Relación de producción-almacenaje frente a las regiones de consumidores.
- Frecuencia de las entregas.
- Tipos de entregas.
- Segmentación de los clientes.
- Segmentación de las líneas de productos.
- Determinación de los centros geográficos.
- Estructura de los costes.

Con un buen conocimiento de estos conceptos, adaptados en cada caso concreto, se desarrollan las estrategias de futuro, donde:

- la flexibilidad,
- la optimización de costes,
- la reactivación,
- la fiabilidad,
- la explotación de los efectos de la sinergia

desempeñan un importante papel.

La importancia crucial de la logística puede verse después de la consideración de los objetivos y logros de las diferentes estrategias logísticas:

FINANCIERAS:

- Disminución de los costes financieros de los stocks.
- Optimización de los costes de almacenaje y transporte.
- Reducción de los costes de planificación y puesta en marcha.
- Reducción de los costes de personal.
- Precios ventajosos de los servicios logísticos.

MERCADO/CLIENTES:

- Reducción de los plazos de entrega.
- Relaciones más estrechas con los clientes.
- Creación de una logística multinacional orientada a los mercados.
- Flexibilidad frente a las variables exigencias.
- Satisfacción creciente de los clientes frente a unas tasas de error que disminuyen.

GESTIÓN DE STOCKS Y DEL TRANSPORTE:

- Reducción de los plazos e itinerarios de entrega.
- Creciente rotación de los stocks.
- Reducción de los stocks, costes de manutención y de preparación de pedidos.
- Optimización de la utilización de las capacidades de almacenaje y de transporte.
- Disminución de los costes de control de toda la logística.

DENTRO DE LA EMPRESA:

- Transparencia creciente dentro de la cadena logística.
- Definición y reparto claro de las tareas.
- Estructuras de información eficaces.
- Crecimiento del control operativo.

LA IMPORTANCIA DE LA LOGÍSTICA

De cara a la internacionalización creciente de los cambios, a la calidad de la competencia y diversificación de los mercados, *el sector logístico* está llamado a tener un papel central en el seno de las empresas y en los circuitos físicos de los productos.

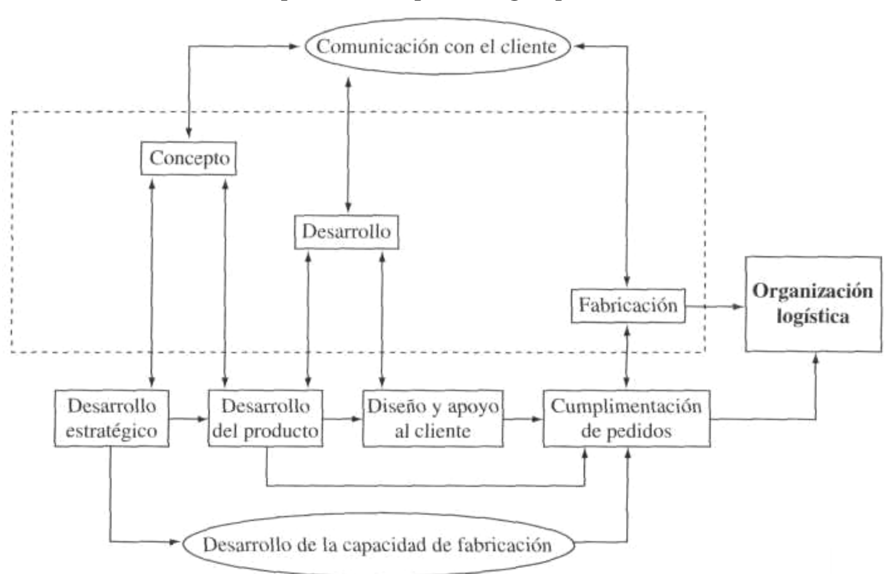
La logística controla hasta un 30 % de los costes de la empresa.

ORÍGENES DE LAS ECONOMÍAS

	Ahorros obtenidos
☐ Logística (almacenamiento y distribución)	Entre 0,2 y 1,1 % de la cifra de negocio
☐ Informática	Entre 0,1 y 0,7 %
☐ Compras	Entre 0,1 y 0,5 %
☐ Administración técnica	Entre 0,1 y 0,4 %
☐ Administración de las ventas	Entre 0,1 y 0,3 %
☐ Contabilidad y finanzas	Entre 0,05 y 0,2 %

* Estudio SOLVING.

Esquema de empresas según procesos



EVOLUCIÓN DE LA LOGÍSTICA

Desde la implantación real de la logística en el mundo, los objetivos que se han ido marcando paulatinamente, a lo largo de los años, han

evolucionado considerablemente, para ir consiguiendo los resultados y exigencias del mercado:

1970	→	Productividad
1980	→	Calidad
1990	→	Servicio al cliente
Actual	→	Logística global e internacional

Por otra parte, la entrada de España en la Unión Europea ha producido cambios importantes, en la concepción de los sistemas logísticos y de distribución, así como en las comunicaciones y sistemas de información.

EVOLUCIÓN DEL MERCADO

La evolución prevista en la distribución comercial tiene las siguientes características:

- Reducción puntos de venta.
- Incremento nivel medio del pedido.
- Reducción plazo de servicio.
- Mayor competencia.
- Mejora del circuito.
- Reducción márgenes.

Para adaptarse a la evolución prevista, la política que la empresa ha de seguir debe contemplar los siguientes objetivos:

- Reducir los costes logísticos.
- Incrementar el nivel de servicio.
- Aumentar la productividad.

EL MERCADO ÚNICO EUROPEO

- Supresión de restricciones aduaneras.
- Traspaso de mercados nacionales a mercados globales europeos:
  - Mayor intercambio de mercancías.
  - Incremento del tráfico.
  - Necesidades de almacenaje internacional.
  - Mayor demanda de distribución.
  - Cadenas logísticas integradas.
  - Incremento del transporte multimodal.
  - Sistemas JIT.
- Unificación y estandarización:
  - Vehículos.
  - Paletización.
  - Embalajes.

— Documentaciones.
— Codificación.

• Comunicaciones:
  — Sistema EDI (lenguaje común).
  — Satélite.
  — Redes europeas comunes.

• Concentración europea:
  — Asociación entre empresas varios países.
  — Gama completa de servicios.
  — Centros logísticos.
  — Utilización de las flotas y medios.
  — Especialización sectores.

• Países del Este.

IMPLICACIONES FINANCIERAS

El mayor beneficio se conseguirá a través de la creación del balance logístico

☐ Deben identificarse todas las áreas de coste que serán afectadas por el cambio de filosofía.

☐ Los actuales niveles de coste deben ser medibles y cuantificados.

☐ La nueva filosofía debe reflejarse a través de la creación de presupuestos individuales para cada centro de costes, de forma que permitan identificar las distintas partidas para una posterior identificación sobre las mismas.

El balance logístico debe incluir las siguientes áreas del negocio

☐ Coste:	Coste financiero del inventario de materias primas y transporte hasta la fábrica.
☐ Producción:	Coste por unidad de producción.
☐ Almacenaje I:	Costes de almacenaje antes y después del producto acabado.
☐ Distribución I:	Hasta y entre los centros de distribución.
☐ Distribución II:	Hasta el usuario.
☐ Informática:	Sistemas utilizados en la gestión logística.
☐ Inventario:	Donde quiera que sea

BENEFICIO COMO RESULTADO

JUST IN TIME

CON RETRASO

Cambios logísticos previstos en Estados Unidos

	1988	*1990*	*1995*
Rapidez de rotación de los stocks (por año)	6,0	6,5	8,0
Pedidos completamente servidos (en %)	90,5	92,8	95,2
Pedidos servidos con retraso (en %)	8,1	6,5	4,2
Duración del ciclo del pedido (en días)	5,0	4,5	2,9
Duración del transporte de las mercancías (en días)	3,0	2,8	2,0
Coste logístico (índice)	100	90	86

La gran diversidad de productos en el mercado, y su amplio parecido tanto en calidad como en precios, obliga a las empresas a diferenciarse mediante sistemas en los que la calidad de servicio cobra una gran importancia, por lo que la logística, es decir, la gestión integral de la cadena de suministros, es una acción que cada vez cuenta con más profusión en el mundo empresarial, como vía para la competitividad.

IMPACTO EN LOS ASPECTOS FINANCIEROS

- **La función *logística* será gestionada como centro de producción.**
- **La contabilidad de *costes* se reorientará para conocer los verdaderos costes de las *operaciones logísticas*.**

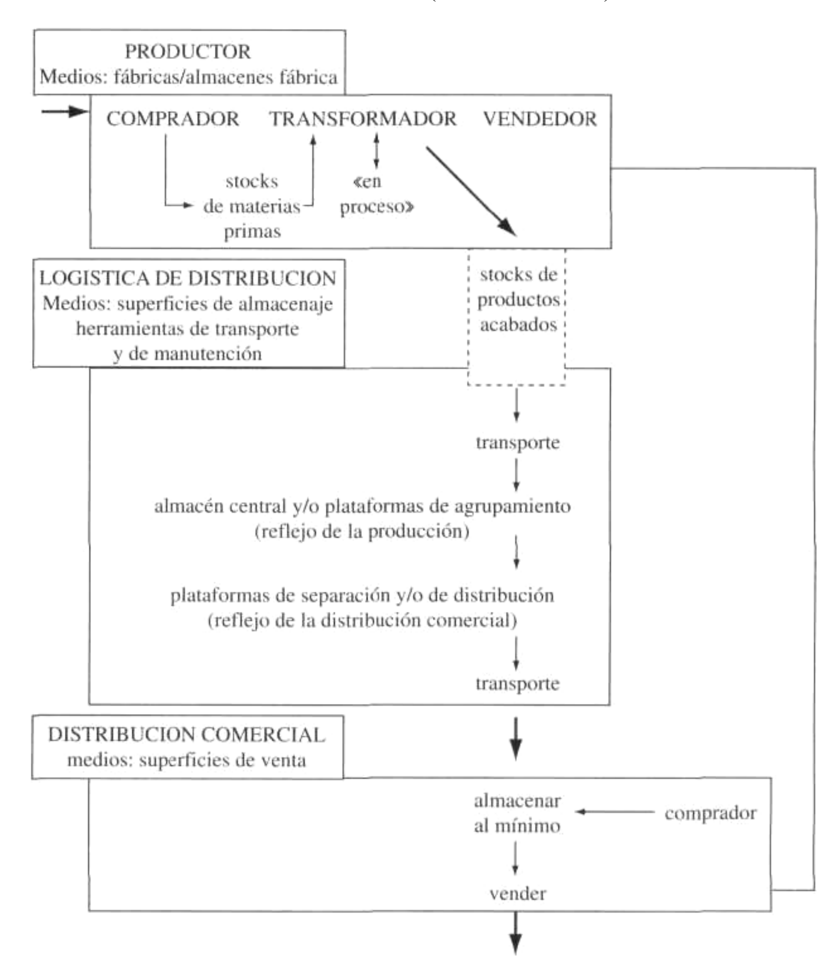
LOGÍSTICA INTEGRAL

En resumen

- El TIEMPO es una herramienta ESTRATÉGICA.
- La logística integral engloba TODO el proceso empresarial.
- El proceso productivo es un FLUJO, debe ser tratado como tal.
- El EJE de TODA la actividad empresarial es el CLIENTE.
- El concepto de producción en grandes lotes (Mass manuf.) está OBSOLETO.
- El futuro es ÁGIL, FLEXIBLE, DELGADO.

LA LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN

INTERFAZ ENTRE LOS MERCADOS (DISTRIBUIDORES COMERCIALES)
Y PRODUCCIÓN (FABRICANTES)



2

Integración de actividades logísticas

2.1. Funciones y áreas

En general, la logística en España y especialmente la definición de las funciones del departamento de logística son poco concretas.

Salvo pocas empresas, donde la función logística está definida de forma integral y abarcando todas las áreas involucradas en el movimiento de materiales, una gran mayoría han estructurado su logística de muy diversas formas:

- Responsabilidad sobre almacenes PT y transporte.
- Responsabilidad sólo del transporte.
- Responsabilidad sólo del servicio a clientes con dependencia del área comercial, y denominado a veces como administración comercial.
- Etcétera.

En Europa y sobre todo en Estados Unidos, la estructuración del área de logística, en un 62 %, se organiza de forma integral.

Está demostrada la eficacia global y los resultados que se han obtenido con la LOGÍSTICA INTEGRAL; señalan la idoneidad de asignar a este departamento la totalidad de las operaciones y flujos de los productos, tanto en MP como en PA.

Tal como se indica en la Figura 2.1, las funciones a desarrollar por el área logística van desde la intervención en la elaboración de las previsiones de la demanda, hasta la recepción de los productos por los clientes.

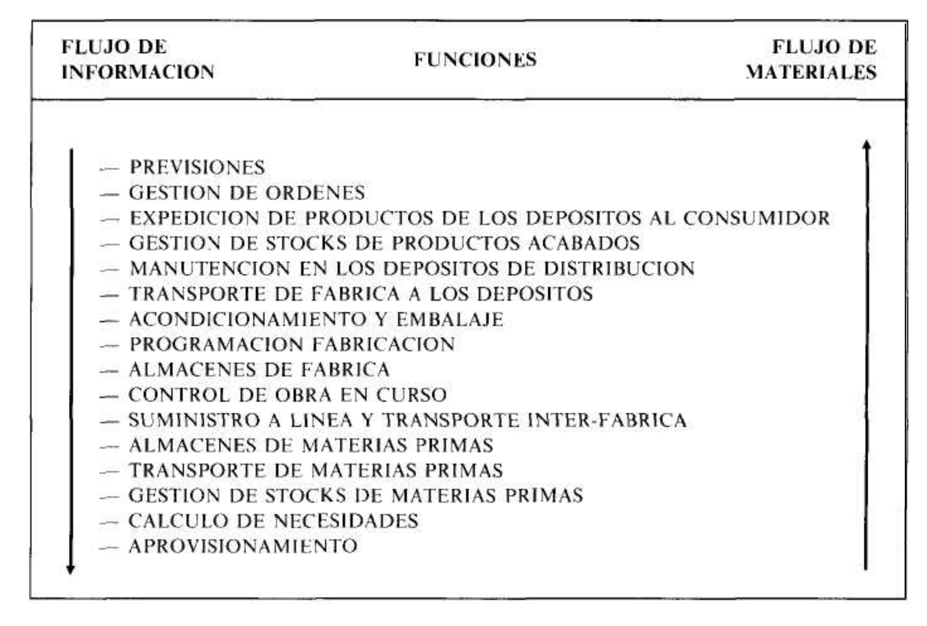


Figura 2.1. El proceso logístico.

En las Figuras 2.4.a, 2.4.b y 2.4.c CADENA LOGÍSTICA se señalan los puntos de cadena, dónde debe intervenir el responsable de logística, las actividades a desarrollar, los problemas habituales en cada punto, y las soluciones y herramientas a utilizar en cada eslabón de la cadena.

Lo que pretende la organización logística integral es:

- Optimizar todos los recursos físicos de la empresa:
  - — medios,
  - — instalaciones,
  - — equipo humano,
  - — stocks,
  - — información,

para obtener un excelente servicio al cliente, al menor coste posible, con el fin de:

- Incrementar la competitividad de la empresa.
- Mejorar la cuenta de resultados.

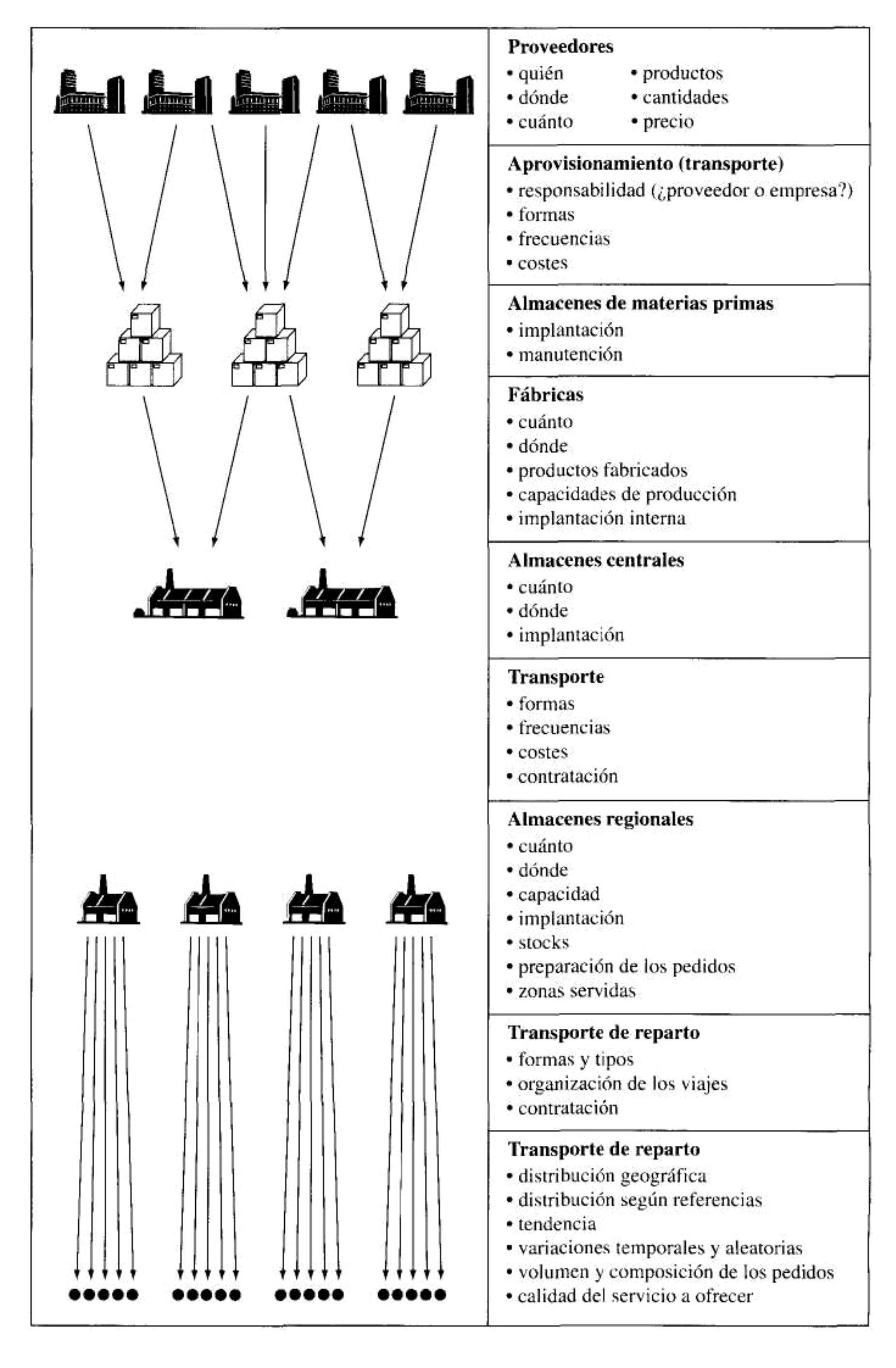


Figura 2.2. Diagrama logístico.

FUNCIONES BASE SEGÚN ORGANIGRAMA

- **Planificación y control**

1. Planificación y control de niveles de stock MP y PT.
2. Planificación necesidades almacenes (situación geográfica, volumen, implantación, etc.).
3. Normalización y compra material-manutención.
4. Coordinación de estudios sobre logística con organización-informática-servicios técnicos.
5. Control facturación transporte.
6. Previsión y control de gestión y costes logísticos.
7. Diseño de embalajes.

- **Programación**

1. Programación necesidades fabricación productos terminados.
2. Programación necesidades fabricación semielaborados.
3. Programación necesidades compra de materias primas.
4. Coordinación de programas con producción-marketing-compras.
5. Supervisión control administrativo stocks materias primas.

- **Distribución (depósitos)**

1. Gestión de stocks de productos terminados.
2. Ordenación expediciones fábricas-servicios distribución producto terminado.
3. Operativa general.
4. Supervisión control administrativo stocks producto terminado.

- **Almacenes centrales**

1. Gestión y organización-operativa global.

- **Transporte**

1. Planificación red de transporte materias primas y productos terminados.
2. Política de transporte-transportistas.
3. Tarificación de transporte.
4. Coordinación circuitos transporte PT y MT.
5. Coordinación transporte exportaciones.

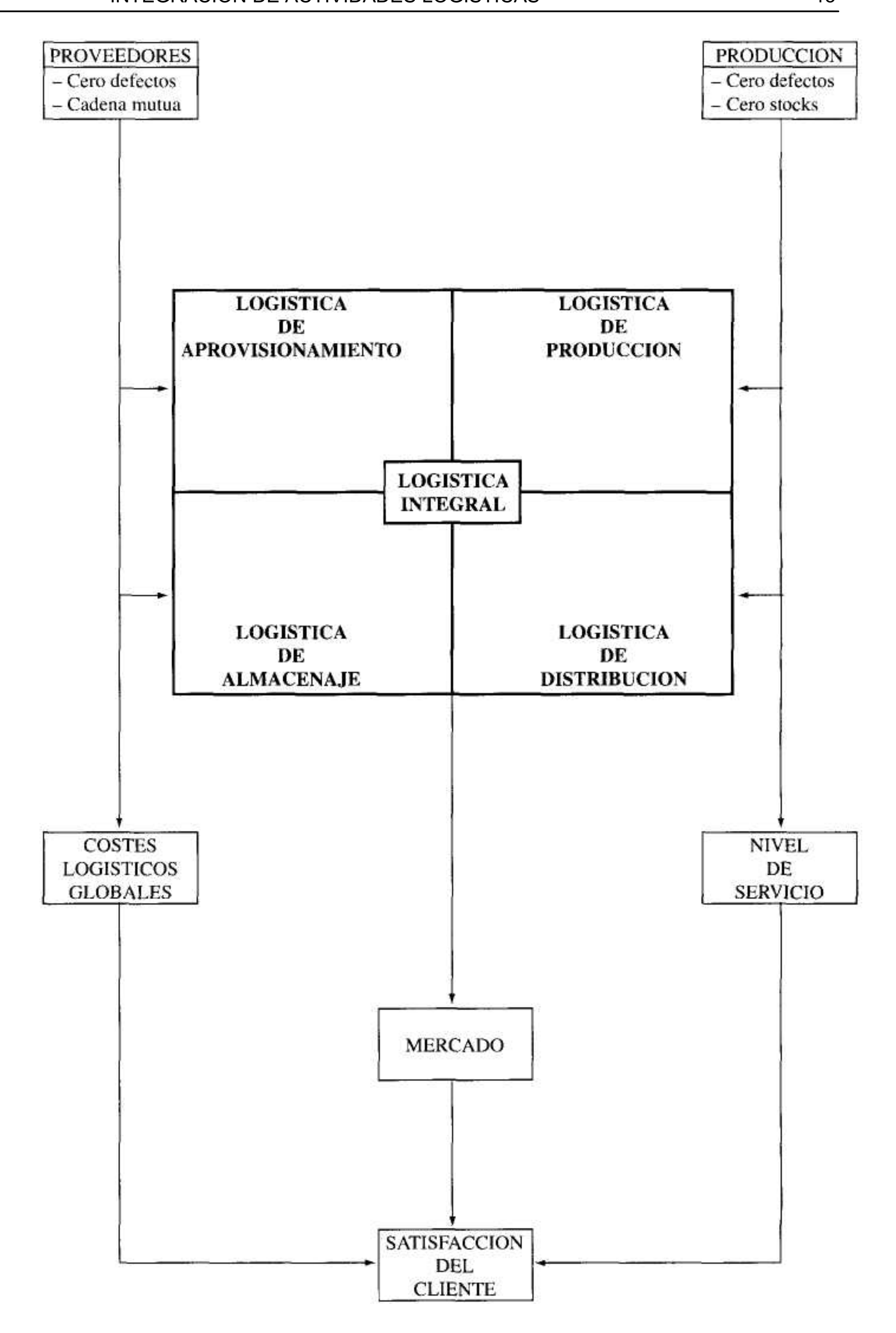


Figura 2.3. El flujo de productos. Responsabilidad logística.

Punto de la cadena	*Actividades*	*Problemas existentes*	*Soluciones logísticas*
Previsión ventas	• Plan aprovisionamiento • Plan de producción • Plan logístico anual • Ajuste de previsiones • Ajuste de planes	• Desfases • Desviaciones • Roturas de stock • Exceso de stock	• Aplicaciones y sistemas expertos de previsión de la demanda • Sistemas de planificación GPAO • Sistema JIT
Aprovisionamiento de materias primas	• Gestión de compras • Transporte de MP • Planificación compras • Gestión de calidad	• Cumplimiento plazos • Cumplimiento cantidades • Cumplimiento calidad • Costes transporte • Unidades de manipulación no estandarizadas	• Apoyo sistemas planificación • Transporte integrado de retorno • Sistema de calidad y especificaciones • Crear unidad manipulación
Almacenaje de materias primas	• Gestión de stocks • Ocupación espacios • Preparación suministros • Manipulaciones • Recorridos • Almacenamiento • Picking • Gestión medio y personal	• Tasa de ocupación • Productividades • Puntas de trabajo • Costes del espacio • Costes manipulación • Errores preparación • Problemas de espacio • Costes del almacén y manipulaciones	• Recorridos integrados • Gestión almacenes •EDI • Código de barras • Radiofrecuencia • Terminales móviles • Optimización logística • Sistemas de planificación GPAO •JIT
Logística de producción	• Suministro a puestos de trabajo • Conexión y cadencias entre líneas • Volumen de los lotes • Equilibrar máquinas y conjuntos • Recorridos y manipulaciones • Mantenimiento pulmón de semielaborados conjunto y piezas • Control y gestión	• Productividades • Falta de medios y tasa de utilización • Costes • Problemas operativos • Puntas • Absentismo • Nivel de calidad • Saturación de máquinas y líneas • Unidades de manipulación no homologadas ni estandarizadas	• Aplicaciones de procesos y cadencias • Optimización recorridos • Planificación recorridos • Planificación GPAO • Programación • Sistema JIT • Mejoras en el sistema de gestión • Polivalencias personal • Automatización • Estandarizar unidades de manipulación

Figura 2.4.a. La cadena logística.

Punto de la cadena	*Actividades*	*Problemas existentes*	*Soluciones logísticas*
Manutención interna	• Transporte entre almacenes y fábrica • Entre almacenes • Fábrica-almacenes	• Recorridos excesivos • Manipulaciones manuales • Medios precarios • Exceso de operaciones • Unidades manipulación • Exceso de operaciones • Costes	• Informática simulaciones • Programación, operaciones • Automatización • Radiofrecuencia • Código de barras • Terminales portátiles
Almacenaje de PA	• Almacenamiento • Gestión de stocks • Ocupación espacios • Manipulaciones • Identificación y control • Mantenimiento • Gestión medios y personal • Control instalaciones	• Tasa de ocupación baja • Falta de espacio • Productividades • Excesivos recorridos • Excesivas manipulaciones • Problemas localización productos • Disponibilidad medios absentismo • Nivel de calidad • Unidades de almacenaje • Costes almacenaje	• Gestión almacenes • Recorridos integrados • EDI • Código de barras • Radiofrecuencia • Terminales móviles • Optimización logística • Mantenimiento preventivo • Zonificación ABC
Preparación pedidos	• Picking • Preparación en bloque • Preparación por pedido • Preparación por zonas • Preparación por productos • Manipulaciones • Consolidación pedidos • Control y verificación • Embalaje-etiquetado • Clasificación • Paletización	• Manipulaciones • Unidad de preparación • Recorridos excesivos • Productividades • Errores y calidad del pedido • Roturas stock • Cumplimentación pedidos • Estacionalidad y puntas • Costes	• Módulos planificación del picking • Recorridos integrados • Sistemas de verificación • Planificación ventas servicio • Programación necesidades • Automatización • Código de barras • EDI • Radiofrecuencia • Terminales móviles • Optimización picking • Reducción operaciones

Figura 2.4.b. La cadena logística.

Punto de la cadena	*Actividades*	*Problemas existentes*	*Soluciones logísticas*
Transporte	• Transporte directo clientes • Transporte a delegaciones • Transporte paquetería • Transporte completo • Transporte fraccionado	• Disponibilidad vehículos • Combinación cargas • Contratación • Costes transporte • Urgencias • Puntas estacionales • Horarios carga-descarga • Confirmación entregas • Plazos de entrega	• Planificación de cargas • Sistema gestión transporte • Transpool • Acuerdos con destinatarios • Sistemas de información • Programación • Distancieros de trayectos • Editrans
Distribución	• Distribución productos venta • Auto-venta • Promociones • Recogida devoluciones • Toma de pedidos	• Puntas estacionales • Capacidad flota propia • Contratación • Horarios entrega • Urgencias • Plazos entrega • Documentos entrega • Rendimiento vehículos • Costes del reparto	• Optimización rutas • Planificación • Acuerdos horarios G. dist. • Sistemas de comunicación • Gestión de vehículos • Sistema de primas
Gestión logística	• Control servicio • Control costes	• Falta de información • Incremento de costes • Servicio defectuoso • Devoluciones • Desperfectos • Roturas de stock	• Sistemas de comunicaciones • Gestión logística integrada • Planificación • Plan de actuación conjunta: — Comercial — Producción — Logística

Figura 2.4.c. La cadena logística.

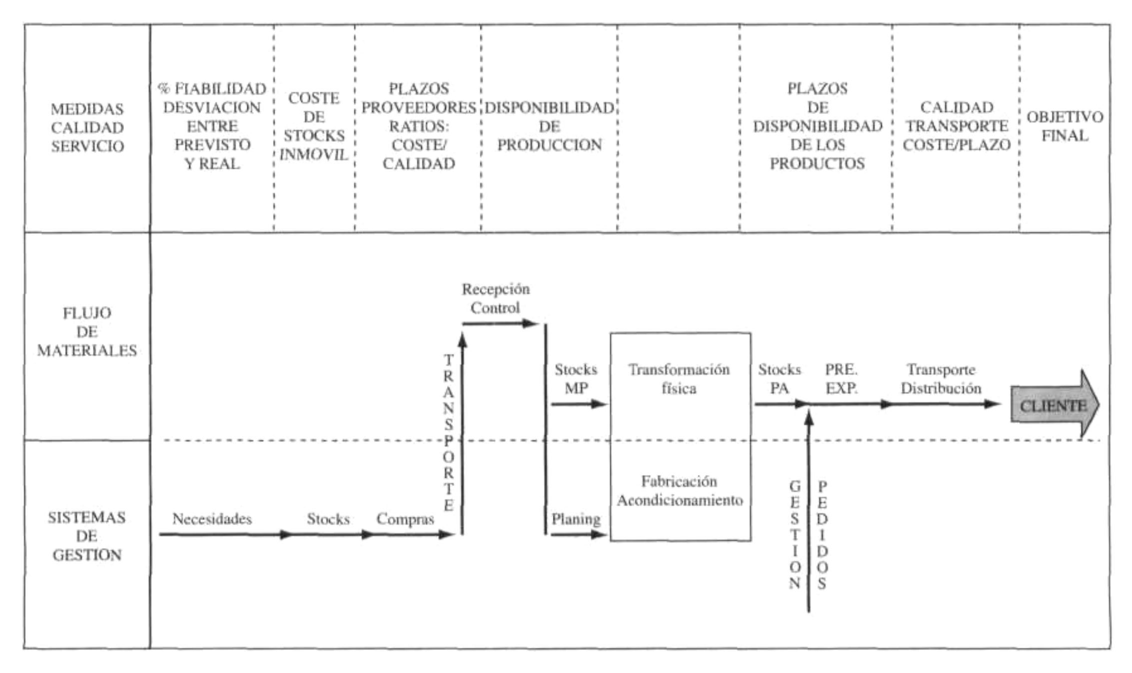


Figura 2.5. Circuitos y flujos.

2.2. Objetivos

Los objetivos de la LOGÍSTICA, a nivel conceptual, los podemos definir como sigue:

RESPONDER A LA DEMANDA, OBTENIENDO UN ÓPTIMO NIVEL DE SERVICIO AL MENOR COSTE POSIBLE

y dentro de este gran objetivo, podemos señalar los siguientes:

• Suministrar.

— Los productos necesarios.
— En el momento oportuno.
— En las cantidades requeridas.
— Con la calidad demandada.
— Al mínimo coste.

y en todos los casos,

- Haciendo prioritarias las necesidades del cliente.
- Con la flexibilidad necesaria para cubrir las necesidades del mercado cambiante.
- Reaccionando rápidamente ante los pedidos del cliente.

> **El objetivo de la logística es el de responder a la demanda, obteniendo un óptimo nivel de servicio, al menor coste posible.**
>
> JAMES HESKETT

OBJETIVO

Suministrar:

- Únicamente los productos necesarios.
- En el momento oportuno.
- En las cantidades requeridas.
- Con la calidad apropiada.
- Al mínimo coste.

EL OBJETIVO DE LA LOGÍSTICA

- Hacer prioritarias las necesidades del cliente.
- Introducir la flexibilidad necesaria en la distribución para satisfacer las necesidades de un mercado cambiante.
- Reaccionar rápidamente ante los pedidos del cliente.
- Eliminar todos los stocks innecesarios haciendo que en los pedidos del cliente «tiren» del proceso productivo.

2.3. Interrelación con otros departamentos

La relación y coordinación del departamento de logística de una empresa, con el resto de áreas, debe ser constante y continuada y actuando en tareas tan importantes como:

MARKETING

- Diseño de productos:
  — Envases-embalajes.
  — Pesos-volumen.
  — Paletización-manipulaciones.

- Mercado geográfico:
  - — Localización puntos entrega.
  - — Costes de transporte.
- Unidades de venta:
  - — Mínimos de entrega.
  - — Tamaño de los pedidos.
- Tipo de canal venta:
  - — Tamaño de pedido.
  - — Costes de transporte.
  - — Servicio exigido.
- Estacionalidad:
  - — Campañas.
- Promociones:
  - — Necesidad de medios.
  - — Costes.
  - — Puntos de servicio.

VENTAS

- Previsiones de venta:
  - — Cálculo necesidades.
  - — Cobertura del stock PA
  - — Servicio al cliente.

PRODUCCIÓN

- Capacidad fábricas:
  - — Planificación necesidades.
  - — Stocks semielaborados.

COMPRAS

- Planificación-gestión:
  - — Recursos de aprovisionamiento.
  - — Transporte.
  - — Stocks de MP.

FINANZAS

- Costes: Presupuestos logísticos.
- Inversiones: Control costes.
- Márgenes: Inmovilizados.

MARKETING Y LOGÍSTICA CONVERGEN

Existen probablemente responsables de marketing que no han considerado nunca la auténtica contribución de la DIRECCION LOGISTICA al éxito global, aunque todos ellos están de acuerdo en logar el «producto adecuado». ¿Cuántos de estos factores son explícitamente considerados en una estrategia de marketing? La fabricación, la distribución física y el marketing necesitan ser *unificados y considerados desde una óptica única*, al menos al nivel estrategia.

Podríamos llamar a esta estrategia «marketing logístico», pero, independientemente del nombre, lo importante es tener en cuenta que cualquier negocio sólo puede competir y sobrevivir a través de una de estas dos opciones: siendo realmente competitivo en costes o dando más valor añadido y beneficios adicionales al cliente.

EL SERVICIO AL CLIENTE

El servicio al cliente es un eslabón que une la logística y el proceso de marketing, puesto que al final lo que todo sistema logístico pretende es un buen servicio. Ambos sistemas logísticos y de marketing deben ser utilizados y coordinados de tal manera que maximicen el valor añadido a través del servicio proporcionado manteniendo al mismo tiempo un coste competitivo.

Conceptos	*Intervención del Departamento de Logística*	*Beneficio a obtener*
1. Productos		
Unidades de venta	Por envase. Base cálculo costes manipulación.	Reducción costes manipulación.
Gama de modelos	Codificación producto/familia.	Identificación rápida y clara.
	Previsión sistema de almacenaje.	Utilización óptima de almacenes.
Envases: Medidas-Volumen	Base cálculo embalajes. Almacenaje.	Reducción costes embalajes.
Pesos	Base cálculo costes distribución y transporte.	Reducción costes manipulación.
	Base cálculo espacio almacenaje.	
Cantidades a vender	Previsión necesidades espacio almacenes.	Obtención mejora en servicio.
Por referencia y familia	Previsión necesidades de medios de transporte y distribución.	Reducir roturas de stock. Contratación correcta de medios.
	Previsión costes.	
		Mejora en servicio.
Operaciones de preparación de pedidos	Previsión utillajes especiales. Instalaciones. Cálculo medios.	Disponibilidad correcta de medios.

(Continua)

Conceptos	*Intervención del Departamento de Logística*	*Beneficio a obtener*
2. Embalajes		
Diseño del embalaje Resistencia-Peso Coste-Paletización Manipulación	Cálculo de resistencia a soportar. Humedad. Temperaturas. Dificultades de manipulación. Manipulación manual o mecánica. Medidas óptimas para paletización. Cálculo y previsión de cantidades a paletizar y creación de la unidad de almacenaje. Coste del embalaje. Posibilidades de reducción. Sistema de cierre de los embalajes.	Diseño correcto de los embalajes. Reducción costes. Reducción manipulaciones. Previsión correcta medios necesarios.
3. Estructura del mercado		
Reparto geográfico	Base de cálculo y estudio de los sistemas de distribución necesarios: Distribución centralizada o descentralizada. Cálculo de costes.	Estudio posibilidades servicio a los costes establecidos. Mejora en el servicio.
Variaciones: Crecimiento	Previsión variaciones en el sistema de distribución. Necesidad de medios-Costes.	Previsión costes y medios.
Variaciones estacionales y coyunturales	Cálculo de necesidades y medios. Costes. Incrementos eventuales de los medios disponibles.	Previsión costes y medios.
Stocks mínimos	Cálculo necesidades espacio de almacenaje. Solicitudes a producción. Existencias a mantener en los almacenes regionales. Costes financiación stocks.	Reducción costes stocks. Reducción roturas de stock. Previsión necesidades.
Unidades de venta mínimas	Comparación costes distribución, con rentabilidad del mínimo a distribuir.	Eliminación unidades no retornables. Reducción costes.
4. Canales de distribución		
Tipos de los pedidos	Adaptación del embalaje al mínimo de venta. En su lugar, la unidad de almacenaje. Adaptación medios (vehículos) al tamaño de los envíos. Cálculo de costes en la contratación de servicios de distribución. Adaptación servicios y medios a las variaciones previstas.	Reducción manipulaciones. Rentabilizar y mejorar servicio. Adaptación de los costes. Previsión medios y costes.
Distribución a detallistas	Conocimiento del porcentaje de detallistas a los que se distribuye. Base cálculo costes y medios necesarios.	Previsión medios y costes. Rentabilidad de los detallistas.
Distribución a mayoristas	Mismos conceptos anteriores y posibilidades de entregas directas, por tipo de envío de gran tamaño.	Previsión medios y costes. Reducción costes.
5. Calidad del servicio		
Plazo de entrega máximo Necesidades de la demanda	Cálculo de necesidades y costes. Adaptación servicios a las necesidades de la clientela.	Posibilidades del servicio, según costes. Embalajes especiales. Paletización, etc.
Porcentaje errores en envíos	Carga y descarga. Estudios para la reducción de errores, anomalías e incidencias. Montaje de sistemas de preparación envíos, para anular los errores.	Satisfacción cliente. Control errores y correcciones. Reducción porcentaje errores.
6. Acciones de publicidad y promoción		
Programación acciones especiales	Conocimiento de las fechas de inicio, duración, trabajos especiales, etc., con el fin de preparar los medios necesarios.	Previsión medios y costes. Mejora en servicio.
Promociones y ofertas	Cantidades de producto a preparar. Cálculo de necesidades y medios.	Previsión medios y costes. Rentabilidad.
Trabajos especiales de preparación	Tipo de clientes a que van dirigidas. Cantidades-Medios-Costes. Materiales necesarios-Medios-Personal. Costes.	Previsión medios y costes. Previsión medios y costes.

Figura 2.6. Decisiones conjuntas entre marketing y logística. Distribución.

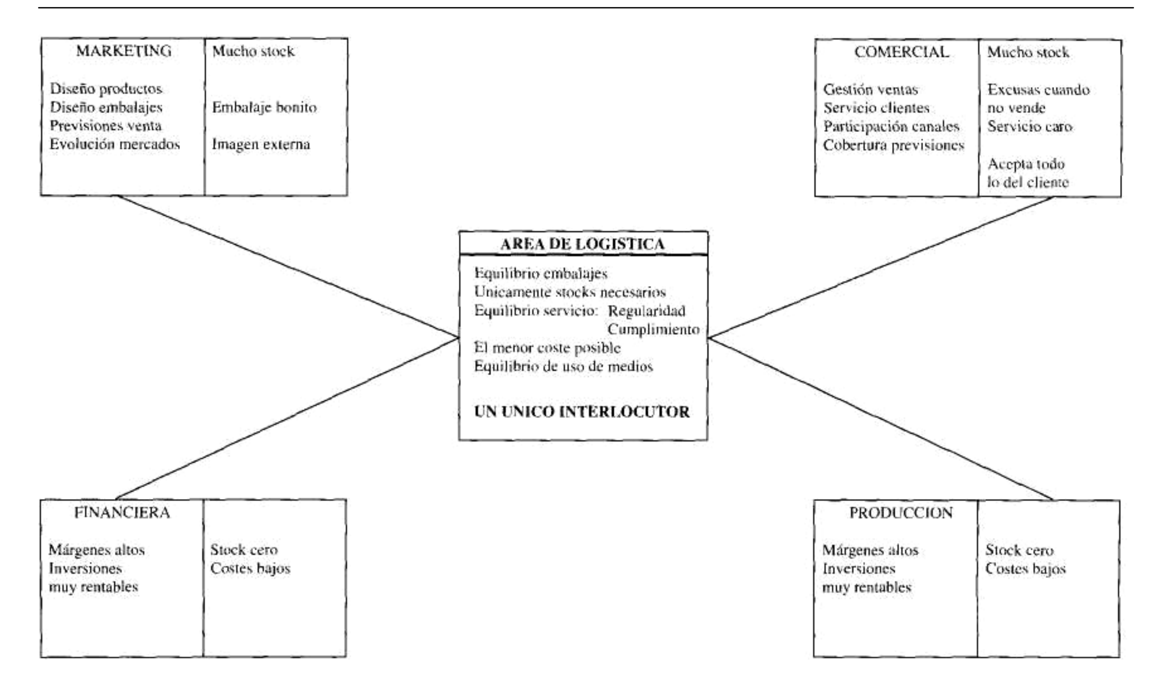


Figura 2.7.

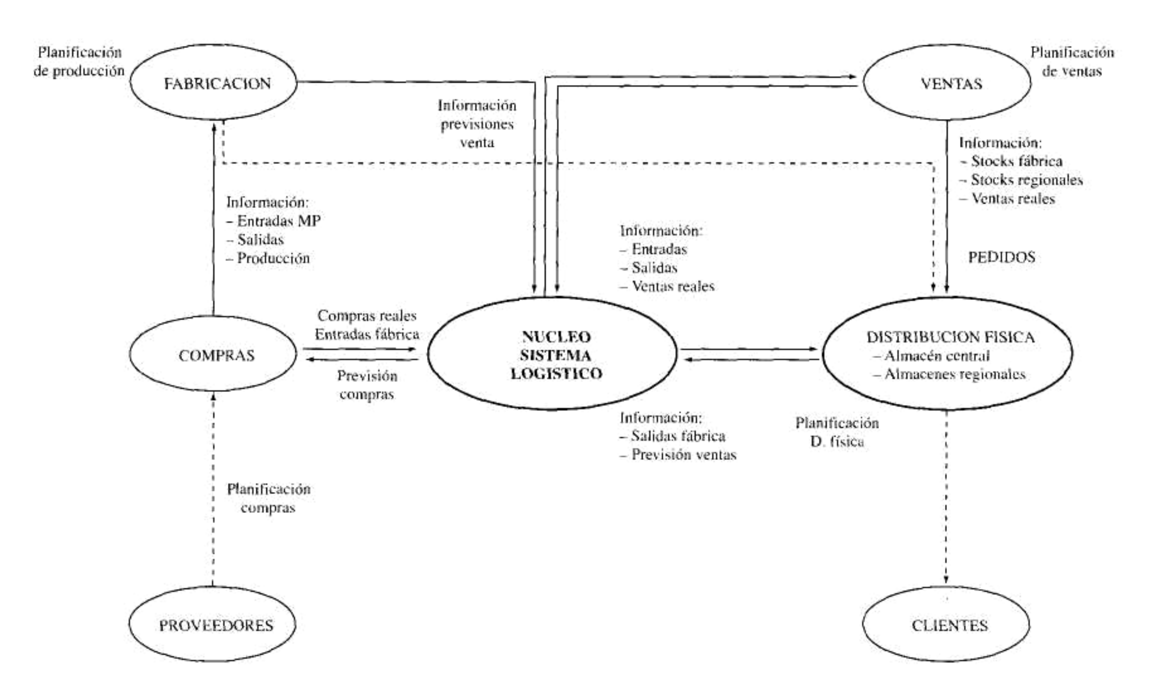


Figura 2.8.

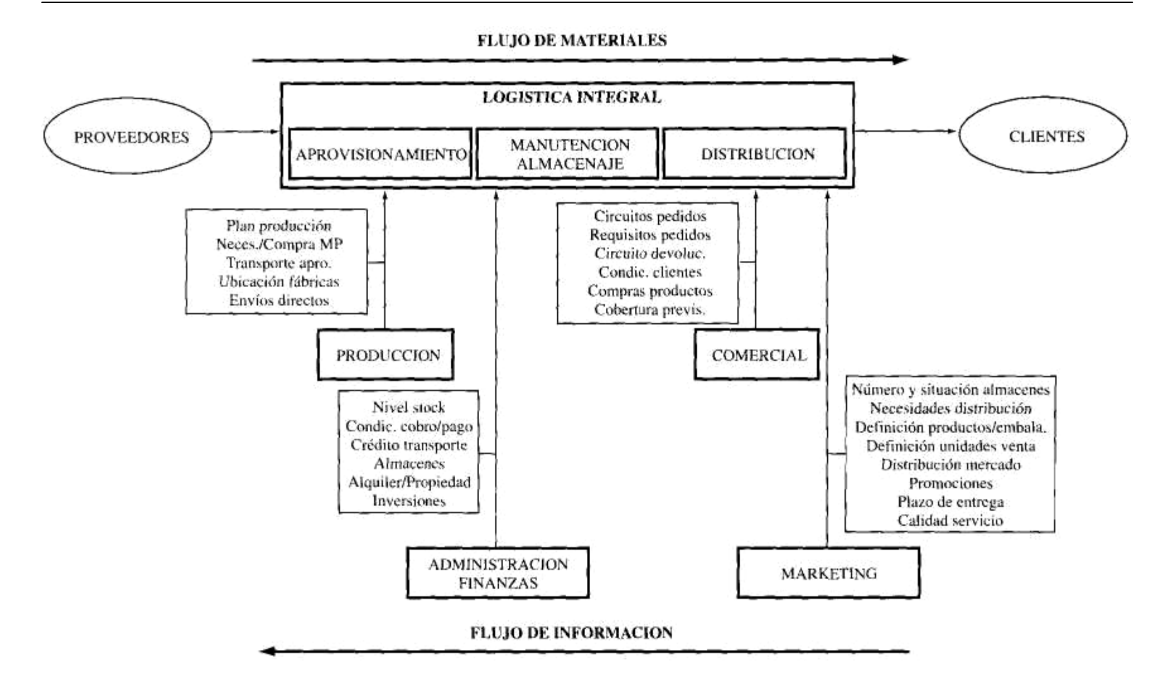


Figura 2.9.

2.4. Estructura y organigrama logísticos

Actualmente en las empresas se utilizan varias formas de responsabilidad y organigrama del área logística.

- Sistema staf:

  Coordina los recursos con varios departamentos sin responsabilidad directa (Figura 2.10.a).

- Operaciones:

  Funciones logísticas, bajo responsabilidad del área de operaciones, sin definición clara (Figura 2.10.b).

- Responsabilidad logística definida:

  Área logística claramente definida, así como su posición en el organigrama (Figura 2.10.C).

La definición de responsabilidades se detallan claramente en la Figura 2.10.d.

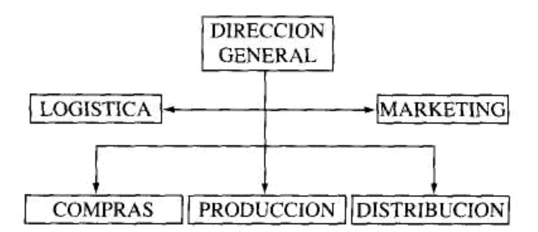


Figura 2.10.a.



Figura 2.10.b.

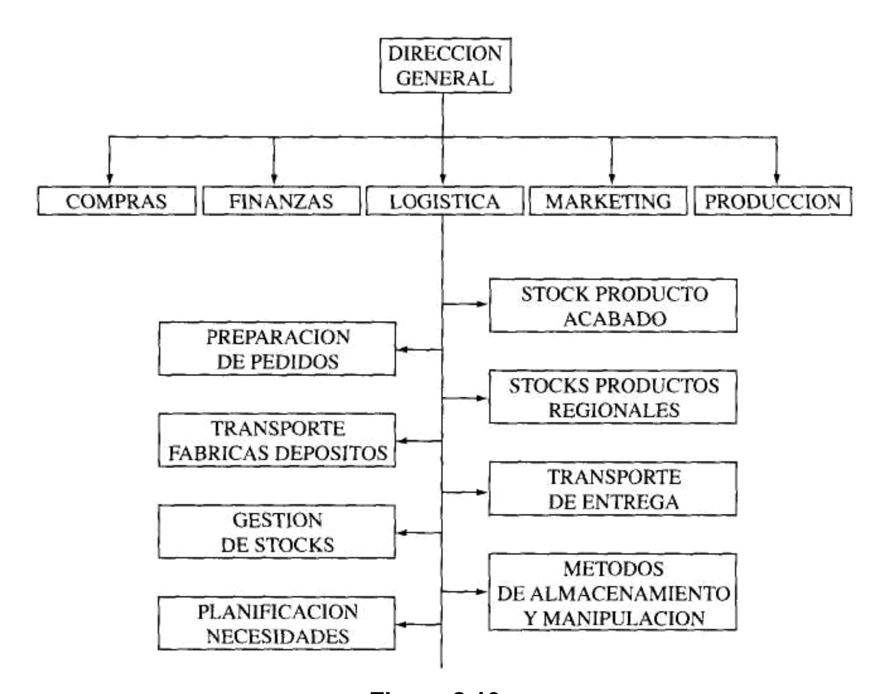


Figura 2.10.c.

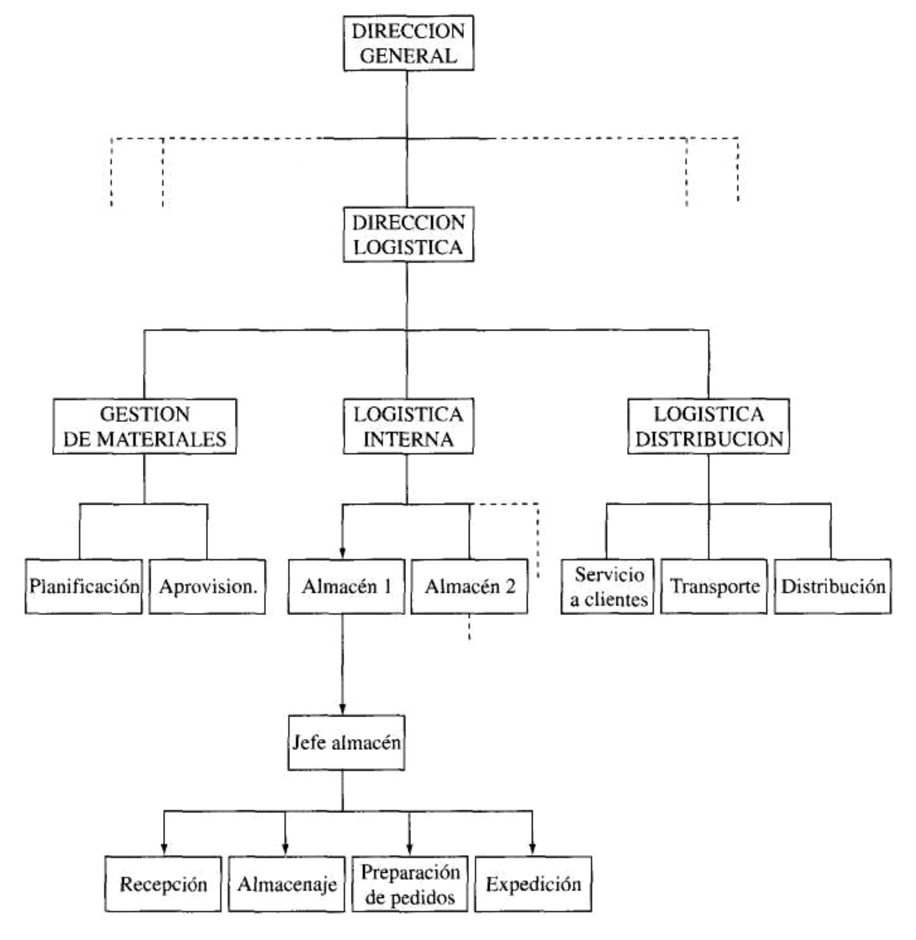


Figura 2.10.d. Organigrama del área logística.

Grandes funciones:

- Gestión de materiales.
- Logística interna.
- Logística de distribución.

En la actualidad, la tendencia en Europa, y en España, va dirigida hacia la implantación del organigrama logístico, ubicando las responsabilidades, dependientes directamente de dirección general, al mismo nivel que el resto de direcciones de área.

Es una forma práctica de dirigir y optimizar todos los recursos de la empresa, sin dependencias que condicionen la eficacia de la logística y los resultados a obtener.

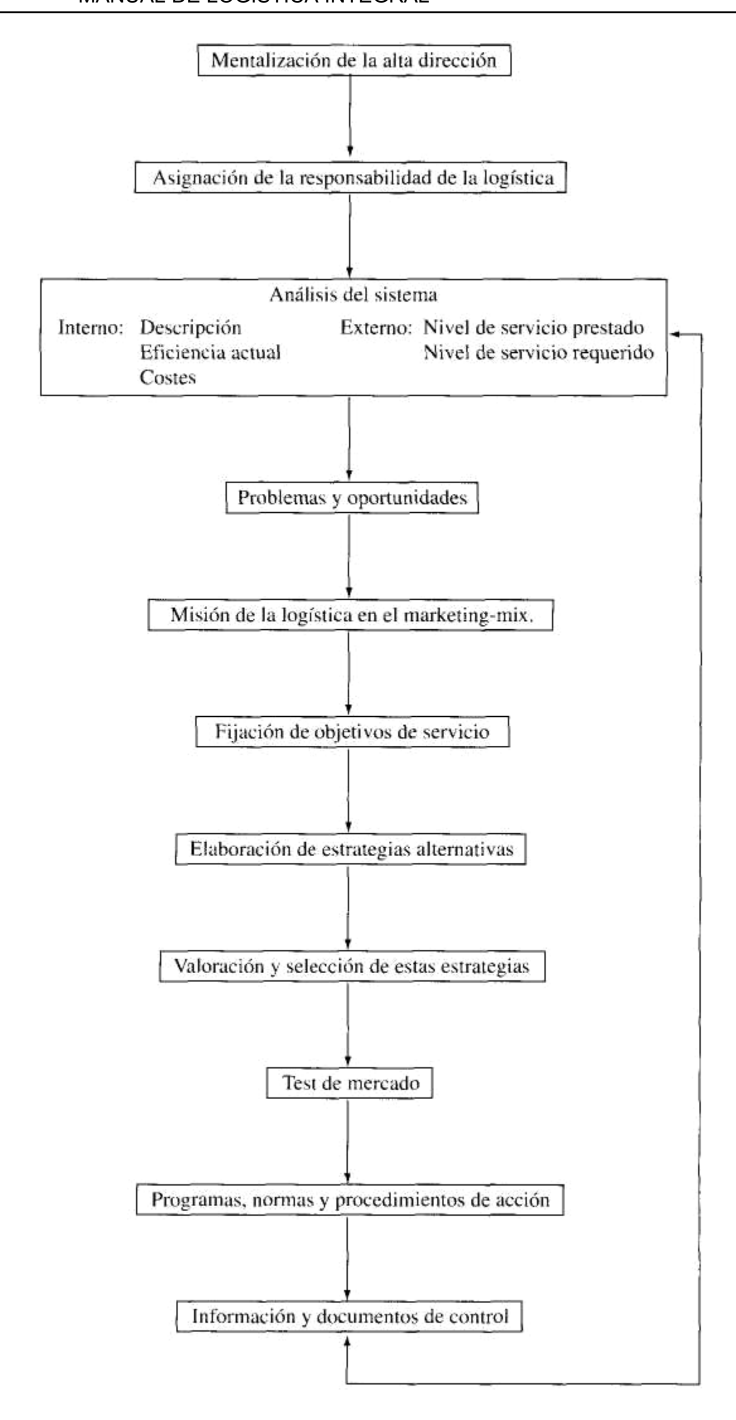


Figura 2.11. Etapas de la implantación.

2.5. Implantación del departamento de logística

Aún existen muchas empresas que no tienen implantada un área logística propiamente dicha.

A pesar de que las pequeñas y medianas empresas no consideran necesario el establecer un departamento de logística, por los pequeños volúmenes de movimiento, y quizá por la falta de conocimiento profundo sobre la logística por parte de la dirección, es muy conveniente y beneficioso para cualquier empresa el disponer de un área que controle, gestione y dirija los dos flujos básicos:

- Flujo físico.
- Flujo de información.

Las etapas de implantación de un área logística se señalan en la Figura 2.11.

En todos los casos debe iniciarse mentalizando a la alta dirección.

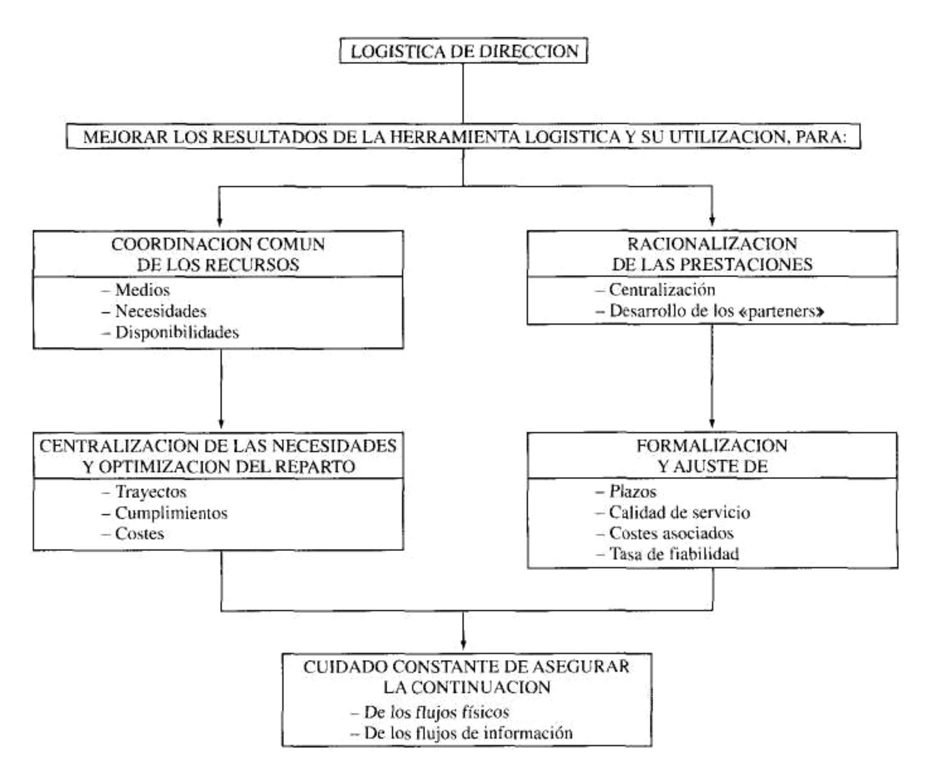


Figura 2.12.

Los objetivos de la implantación del departamento de logística serán:

MEJORAR LOS RESULTADOS PARA:

- Coordinar los recursos comunes.
- Racionalizar las prestaciones.

asegurando la CONTINUIDAD de:

- Los flujos físicos.
- Los flujos de información.

A continuación se señalan los parámetros que deben tenerse en cuenta en la implantación logística:

- NIVEL DE SERVICIO
- NIVEL DE COSTES
- PRODUCTIVIDADES

marcando claramente la interdependencia entre ellos.

Definiendo:

- Criterios-Prioridades-Formas de mediación.
- Cuadros de costes logísticos.
- Cuadros de resultados de productividad.
- Política de servicio/Costes.
- Metodologías de gestión.

DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN LOGÍSTICA

Parámetros	*Definir*
Nivel de servicio • Calidad. • Flexibilidad. • Capacidad.	• Criterios, prioridades, formas de medición. • Cuadro de resultados: «Nivel de servicio».
Nivel de costes • Estructura. • Stocks. • Transportes.	• Cuadro de resultados: «Costes logísticos».
Productividad directa de su su propia organización • Manutención. • Tratamiento pedidos. • Preparación pedidos. • Transporte.	• Cuadro de resultados: «Productividad directa».
Interdependencia de los tres puntos anteriores	• Definir el conjunto «Servicio, costes, productividad», objetivo de la política a implantar. • Definir las modalidades que permitirán gestionar las tensiones entre los distintos intereses enfrentados en esa política.

2.6. Estrategia logística

Así como cualquier empresa elabora su estrategia global:

- comercial,
- económica,
- productos,
- etc.

posteriormente, debe acompañarse de una real estrategia de todo el circuito:

- PROVEEDORES.
- FABRICAS.
- ALMACENES.
- TRANSPORTE L. D.
- DEPÓSITOS/PLATAFORMAS.
- DISTRIBUCIÓN.
- CLIENTES.

Véanse las Figuras 2.13 y 2.14.

El conocimiento claro de la logística y su estrategia permitirá realizar una planificación correcta de las necesidades del circuito, en recursos, medios e instalaciones, así como los costes a soportar:

- Transporte:
  - — Propio.
  - — Contratado.
- Almacenes:
  - — Capacidades.
  - — Medios mecánicos.
  - — Medios humanos.
  - — Instalaciones.
- Depósitos:
  - — Sí.
  - — No.
- Stocks:
  - — Centrales.
  - — Regionales.
- Sistema de gestión:
  - — Informática.
  - — Circuitos administrativos.
- Costes globales.

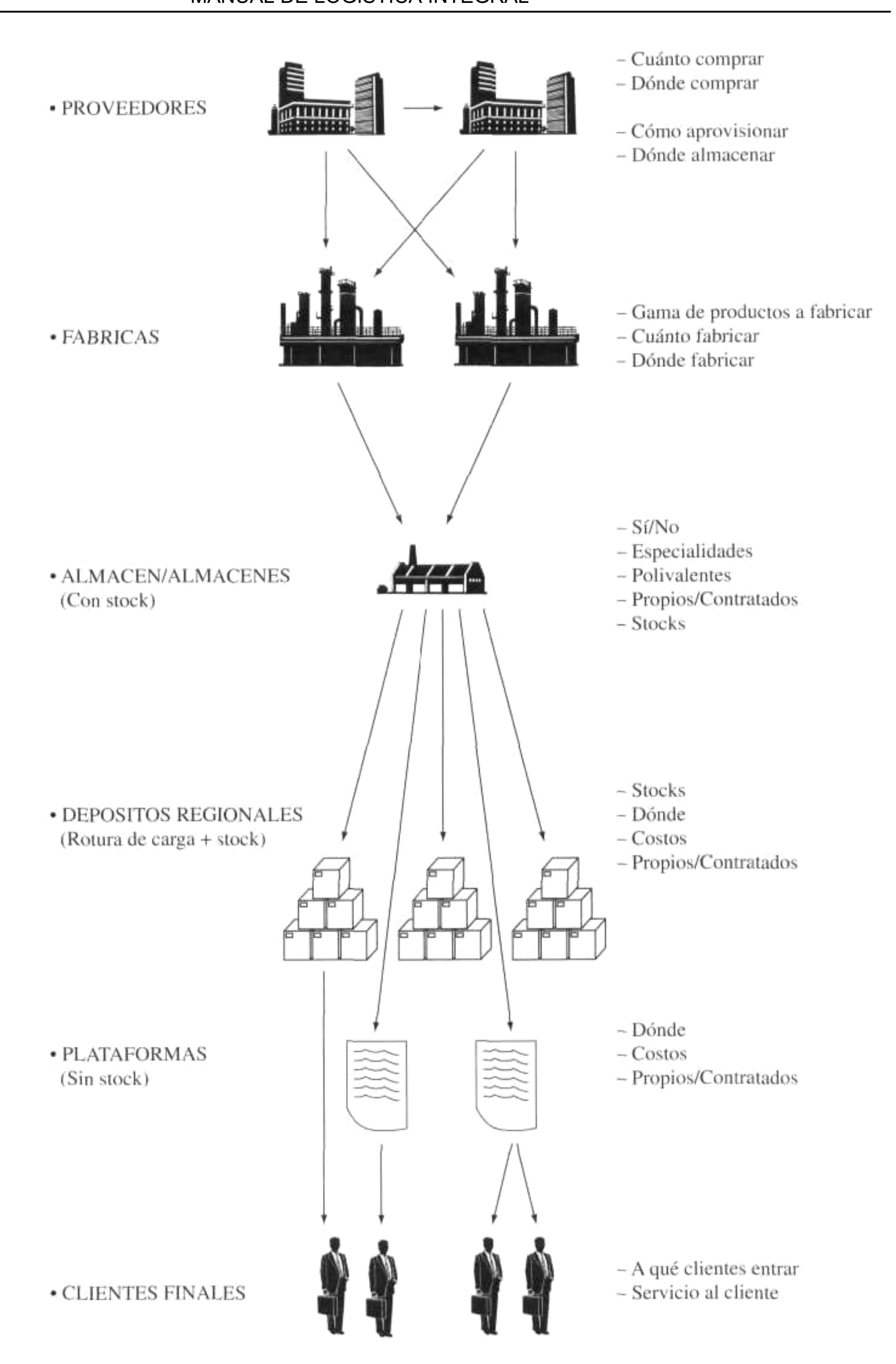


Figura 2.13. Los parámetros de la estrategia logística.

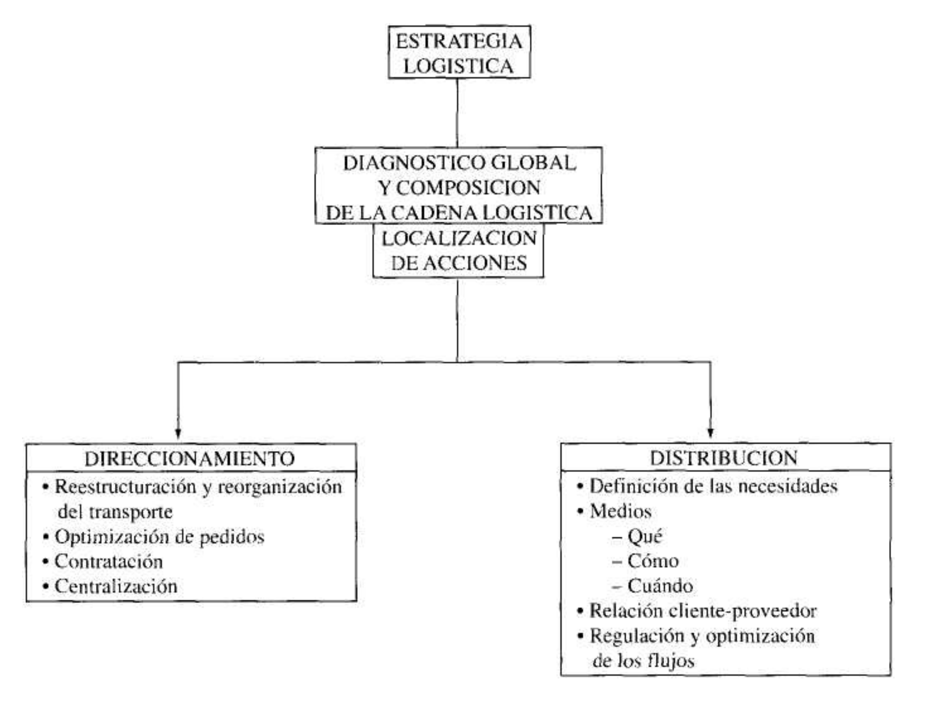


Figura 2.14.

2.7. Situación actual de la profesión logística

La tecnología logística en la actualidad está evolucionando de forma rápida, y las entidades de formación están proliferando de manera importante, organizando cursos y seminarios.

Hasta ahora, prácticamente no existían escuelas especializadas en logística, y todavía hoy, no está registrada ninguna escuela oficial reconocida.

Por tanto, la preparación de los técnicos logísticos se realizaba a base de experiencia y vivencias prácticas en las propias empresas.

Actualmente en España existen varias entidades que se dedican a formación logística:

- ICIL — Barcelona
- CEL — Madrid-Barcelona-Galicia
- ADL — Valencia
- ASOCIACIÓN VASCA — Bilbao

así como algunas universidades organizan cursos especializados.

La actual composición del cuadro profesional de los logísticos en España es:

LOS PROFESIONALES LOGISTICOS

SITUACIÓN ACTUAL

Nivel de actuación	*Número de personas*	*Nivel en empresa*	*Formación media*
Logística integrada	67	2°	Ingeniero
Almacenes distribución	178	3°/4°	Experiencia
Almacenes únicamente	249	4°/5°	Experiencia
Distribución únicamente	112	3°/4°	Experiencia
Otras fórmulas	361	4°/5°	Varios
	967		

La mayoría de empresas no tiene definido el puesto.

Factores condicionantes de la logística

3.1. Factores generales

En la concepción logística global debemos considerar que existen tres niveles importantes, que condicionan de forma importante la organización logística:

1.er nivel:

DIRECCIÓN DE LA EMPRESA:

- Organización general de la empresa.
- Relación entre departamentos.
- Política general de:
  - Empresa industrial.
  - Empresa comercial.

2.° nivel:

LA EMPRESA:

- Filosofía principal.
- Factor humano.

3.er nivel:

EL ENTORNO:

- Factores económicos.
- Factores legales.
- Factores urbanos.
- Tecnología.
- Canales de venta
- Infraestructuras.
- Demografía.
- Competencia.
- Factores sociales.

Todos estos conceptos llamados «CONDICIONANTES» son los que pueden variar la concepción y organización de un área de logística de la empresa (véase Figura 3.1).

Los tres niveles condicionantes forman parte del llamado:

LOGISTIC-MIX

o sea, el conjunto «ambiental» de cada circuito logístico.

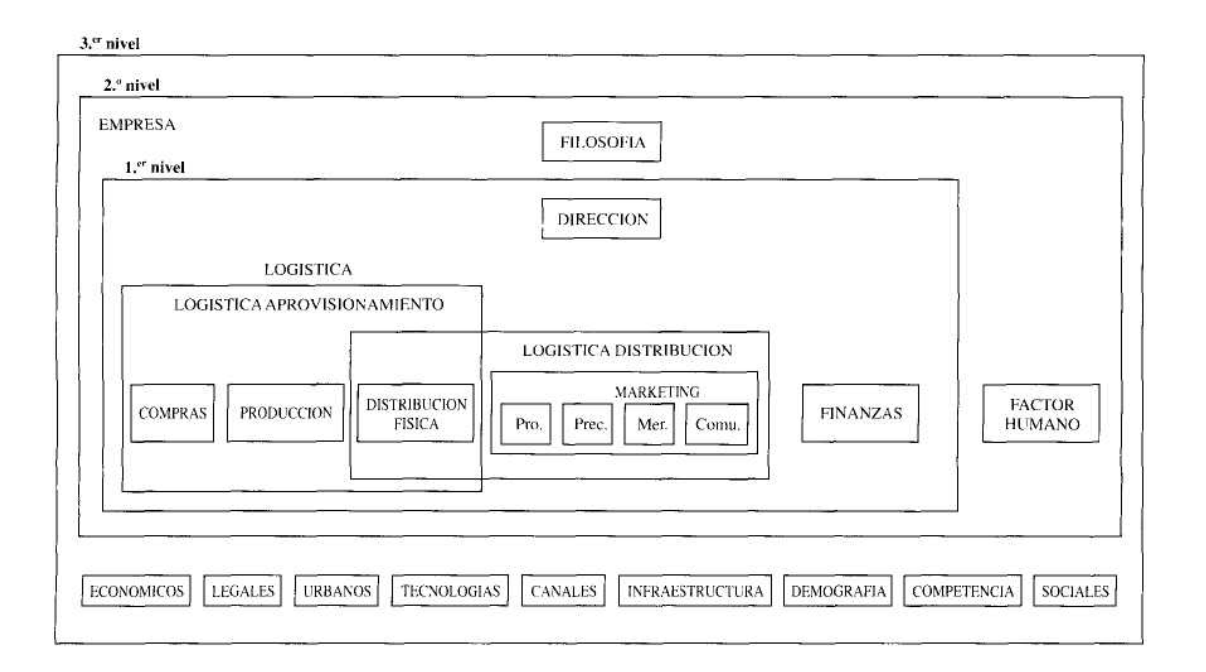


Figura 3.1.

3.2. Factores internos de la empresa

Existen dos niveles concretos a considerar.

3.2.1. Factores controlables

- Los stocks.
- El transporte.
- Los almacenes.
- El movimiento de materiales.
- Los embalajes.
- Las comunicaciones.

Estos condicionantes internos «CONTROLABLES» deben ser gestionados y dirigidos estratégicamente, tal como se señala en el Capítulo 2 y según se expone en cada apartado, dedicado exclusivamente a cada factor interno, o área de influencia logística.

En todos los casos, es evidente, no obstante, que todos los factores logísticos de la empresa, tanto internos como externos, vendrán condicionados totalmente por un factor principal: EL MERCADO.

Este será el indicador más importante, que deberá contemplarse, en la gestión de todo el proceso logístico, y que marcará la pauta en todo el circuito:

- Aprovisionamiento.
- Stocks:
  - Materias primas.
  - Producto terminado.
- Producción.
- Almacenes.
- Recursos.
- Flujos.
- Comunicaciones.

3.2.2. Factores incontrolables

Son los factores que vienen condicionados por los parámetros externos y que no pueden ser controlados (sí gestionados) por la propia empresa:

- El producto:
  - Calidad.
  - Cantidad.
  - Presentación.

- El precio de venta.
- Canales de distribución:
  - — Exigencias.
  - — Calidad de servicio.
  - — Volúmenes.
  - — Estacionalidad.

3.3. Factores incontrolables del entorno

Este tipo de factores son los que, de forma más importante, condicionan el resto de factores internos:

- EL MERCADO.
- URBANISMO.
- ECONOMÍA.
- LEGISLACIÓN.
- TECNOLOGÍA.
- MANAGEMENT.

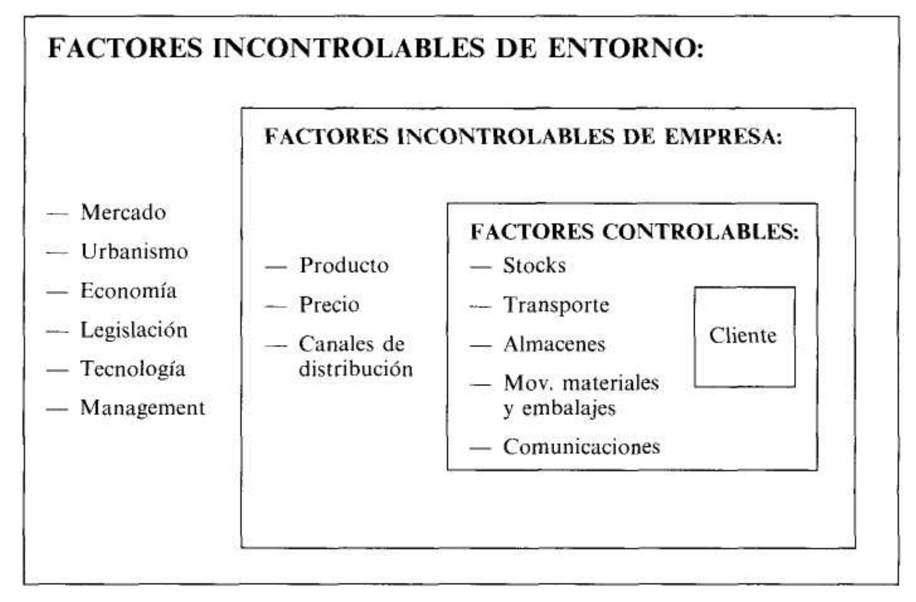


Figura 3.2. El logistic-mix.

Todas las variables que estos parámetros externos vayan presentando pueden condicionar claramente la planificación estratégica de toda la cadena logística de la empresa.

Por ello, el seguimiento y control de estos parámetros, así como la constante adaptación del sistema logístico, a estos condicionantes externos es imprescindible:

- EL MERCADO:
  - — Cambios en el consumo.
  - — Exigencias de:
    - Servicio.
    - Calidad.
    - Precios.
- URBANISMO:
  - — Cambios en el transporte y distribución.
  - — Tipos de establecimientos.
  - — Tráfico-Circulación.
  - — Tipos de vehículos.
  - — Cambios de habitabilidad.
- ECONOMÍA:
  - — Potencial de compra.
  - — Hábitos de consumo.
  - — Precios y costes.
- LEGISLACIÓN:
  - — Códigos alimentarios.
  - — Acondicionamiento de productos.
  - — Tasa ecológica.
  - — Transporte y distribución.
  - — Horarios.
- TECNOLOGÍA:
  - — Comunicaciones-Información.
  - — Instalaciones.
  - — Transporte.
  - — Nuevos productos.
- MANAGEMENT:
  - — Sistemas de dirección.
  - — Nuevas estrategias de empresa.
  - — Formación logística.

Este seguimiento y control del entorno, que puede afectar al sistema logístico de la empresa, y que condiciona a:

- LA TECNOLOGÍA
- LA CALIDAD
- EL PRECIO

debe ser adaptado a nuevos sistemas logísticos, que faciliten:

- LAS PRESTACIONES LOGÍSTICAS.
- LOS COSTES LOGÍSTICOS.

(Véase Figura 3.3.)

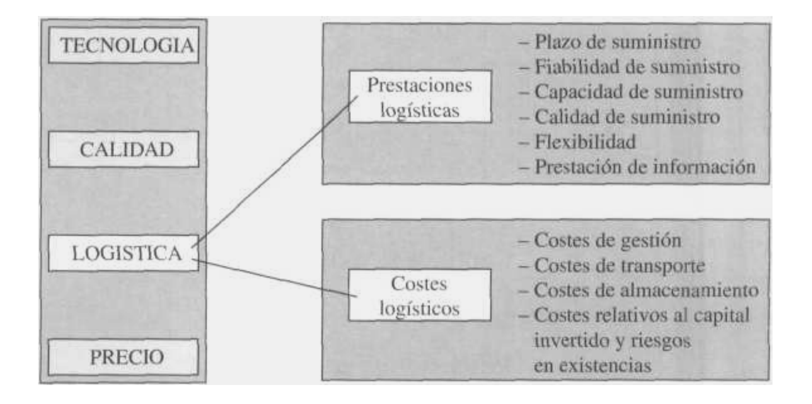


Figura 3.3.

Refrendando lo dicho anteriormente, podemos decir que las fuerzas motrices del futuro serán:

- ENTORNO DE CONSUMIDORES:
  - — Nuevos hábitos.
  - — Edad.
  - — Consumo cualitativo.
  - — Consumerismo.
- ENTORNO COMPETITIVO:
  - — Las multinacionales.
  - — Empresas públicas.
  - — Empresas autonómicas.
- ENTORNO TECNOLÓGICO:
  - — Códigos de barra.
  - — Escáneres.
  - — Lenguaje.
  - — Paletización.
  - — DPP.
  - — Informática.



Figura 3.4.

- ENTORNO POLÍTICO:
  - — Aperturas/Horarios.
  - — Control etiquetado.
  - — Control calidad.
  - — Libre competencia.

(Véase Figura 3.4.)

4

Sistemas actuales de organización logística

4.1. Casos concretos

En este capítulo se presentan varios casos concretos de organizaciones logísticas, teniendo en cuenta:

- Centralización.
- Descentralización.
- Puntos de venta.
- Sistema de transporte y distribución.
- Delegaciones.
- Plataformas.
- Circuitos logísticos.

Relación de empresas:

- Grupo CASINO (Francia). *Distribución comercial.*
- Compañía de gas. Gas *ciudad y electrodomésticos.*
- Grupo de servicios logísticos. *Operador logístico.*
- Bebidas alcohólicas. *Bebidas.*
- Plataforma consolidación. *Distribución comercial.*
- Compañía bebidas refrescantes. *Refrescos.*
- Distribución farmacéutica. *Farmacia.*
- Aguas minerales.

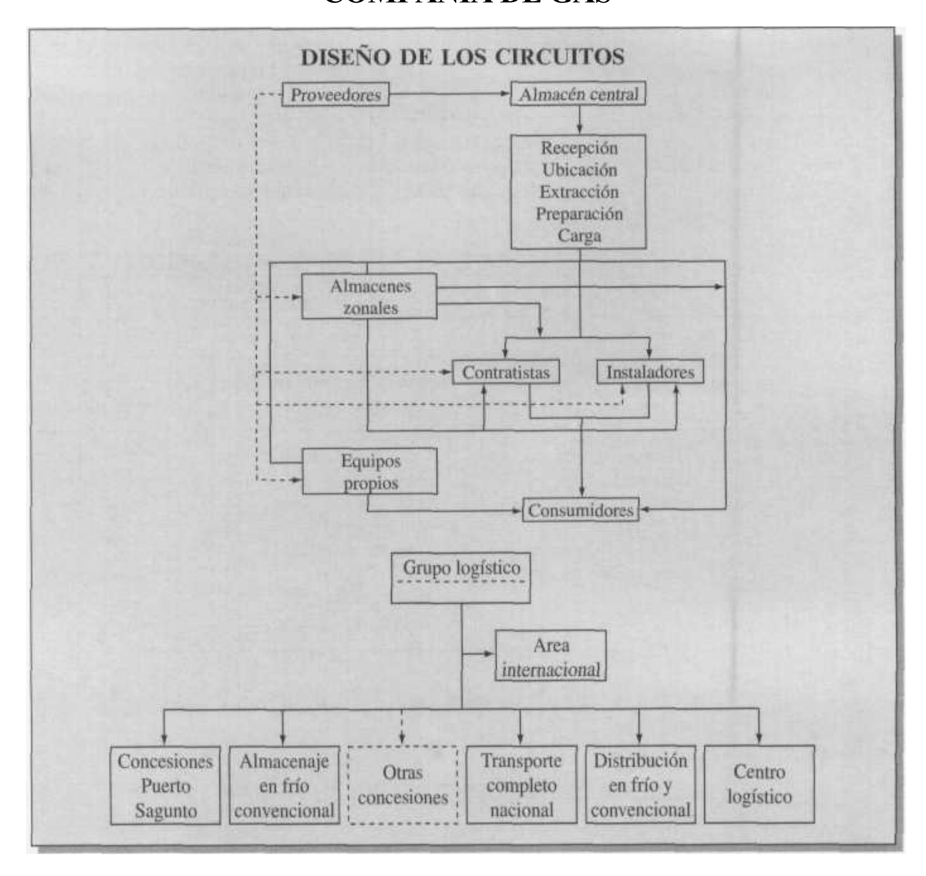
- Fábrica de perfumería.
- Sector alimentario.
- Bodegas vinícolas.

Circuito de aprovisionamiento en Europa.

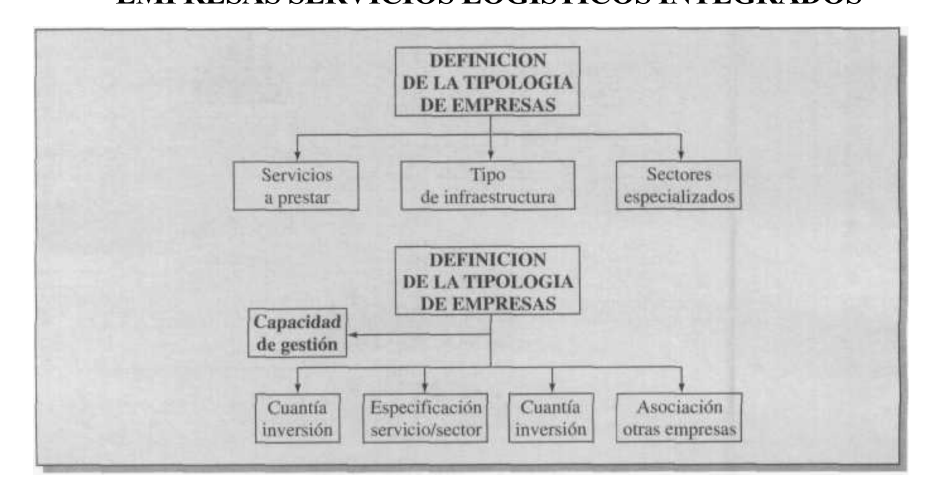
CASO: CASINO. ***Groupe Casino***

Conceptos	*Antes 1980*	*Después 1990*	*Diferencias*
Cifra de negocios	14.481 F. F.	32.153 F. F.	17.672
Puntos de venta:			
Sucursalismo	2.217	2.713	496
Supermercados	161	187	26
Hipermercados	28	45	17
Afiliados «L'epicier»	131	157	26
Concesiones	52	79	27
Auto-Service	8	13	5
Bricolage	20	56	36
Cafeterías Casino	48	109	61
Fast Food Quick	—	69	69
Restaurantes Hipopotamus	28	45	17
Almacenes	58	8	50
Personal almacenes	696	381	315
Stocks: días	28	18	10
Reducciones			148 M. F.
Almacenes			63 M. F.
Stocks (coste financiero)			32 M. F.
Reparto			70 M. F.
	Total		313 M. F.
	En pesetas		6.260 M. ptas

COMPAÑÍA DE GAS



EMPRESAS SERVICIOS LOGISTICOS INTEGRADOS



PRODUCTOS-SERVICIOS

Transporte larga distancia

- Cliente a almacén.
- Almacén a destinatario.
- Entre almacenes.

Almacenaje

- Descarga y stockaje.
- Gestión de almacén.
- Gestión de stocks.

Preparación pedidos

- Toma de pedidos.
- Picking detall.
- Preparar promociones.
- Palets especiales.
- Embalaje especial.
- Etiquetaje.

Distribución

- Sistema normal.
- Sistema urgente.
- Programación entregas.
- Horarios especiales.
- Rutas especiales.
- Devoluciones.

Merchandising

- Marcaje de precios.
- Mantenimiento lineales.
- Cartelería.
- Control rotaciones.
- Toma datos mecanizados.

Sistema información conectado a cliente

- Conexión tiempo real.
- Información stocks.
- Situación pedidos.
- Control palets/envases.
- Incidencias.
- Impresión facturas.

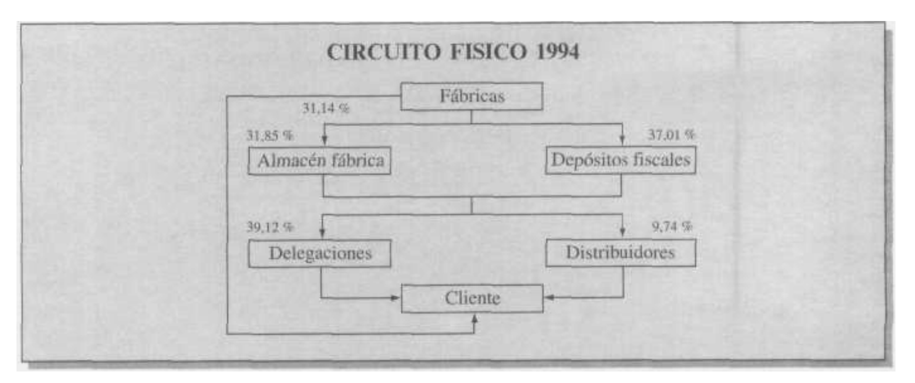
Servicios complementarios

- Gestión pool palets.
- Seguro mercancías.
- Estadísticas varias.

CIRCUITO DE SERVICIOS GRUPO LOGISTICO

Fábricas clientes
Almacén central cliente
Conexión informática
Almacén regulador
Gestión stocks
Transporte de larga distancia
Gestión palets
Preparación pedidos
Paletización
Seguro de mercancías
Depósitos regionales plataformas
Conexión informática
Embalaje etiquetaje
Distribución normal y urgente
CIRCUITO DE SERVICIOS GRUPO LOGISTICO
Recogida devoluciones
Destinatarios
Merchandising

EMPRESAS DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS



PLATAFORMA DE CONSOLIDACIÓN

GRUPO DE SUPERMERCADOS

PLAZOS

Fabricante
Fabricante
Fabricante
Fabricante

Almacén
Almacén
Almacén
Almacén

1 día

Centro de consolidación
Agencia transporte

1 día

Transporte

Almacenes zonales

1 día

Total 3 días

COMPAÑIA DE REFRESCOS

FABRICA DE CORDOBA
FABRICA DE SEVILLA

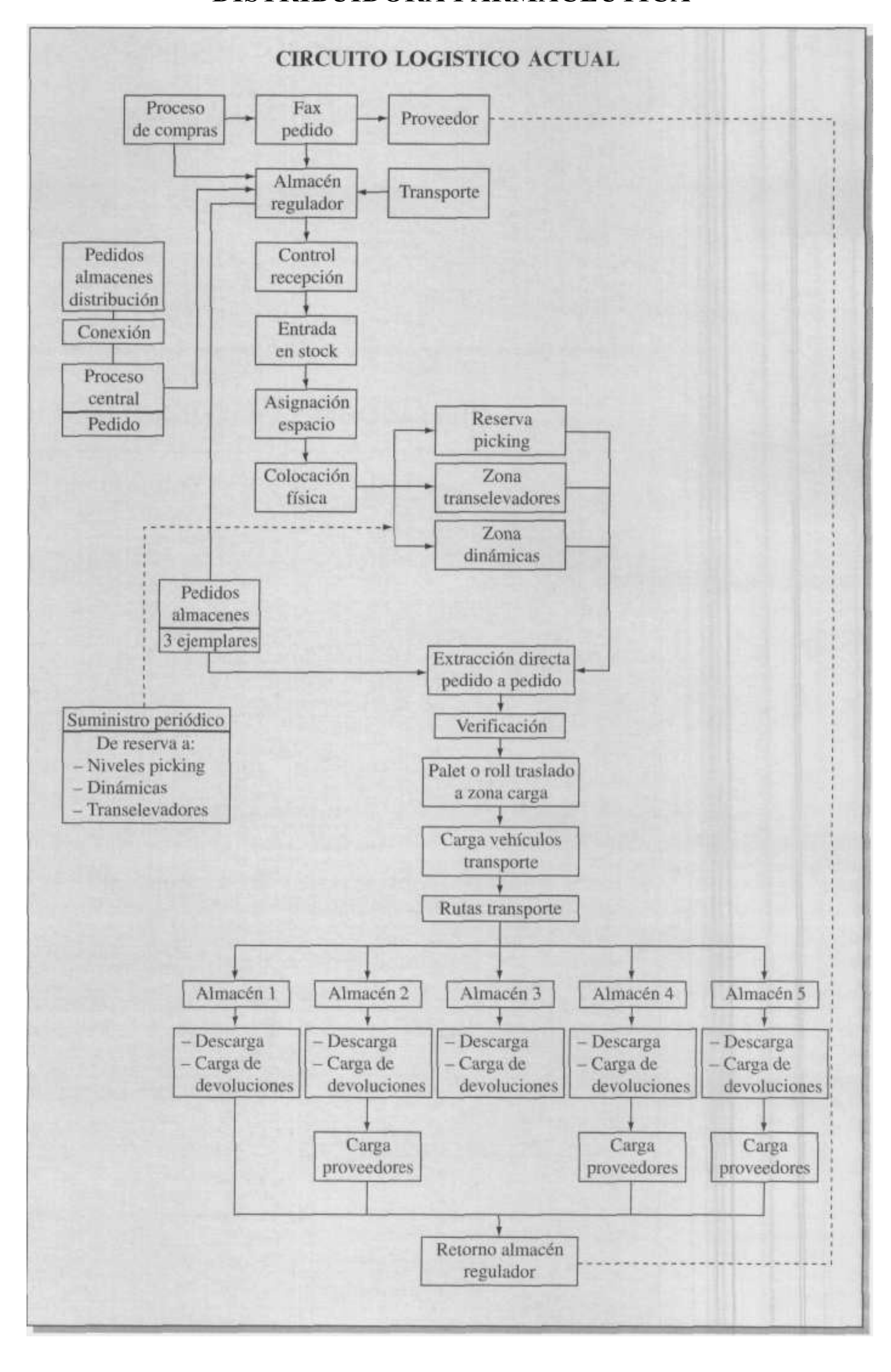
Sevilla
Córdoba
Huelva
Jerez
Chiclana
Lucena

Portes debidos
Portes pagados

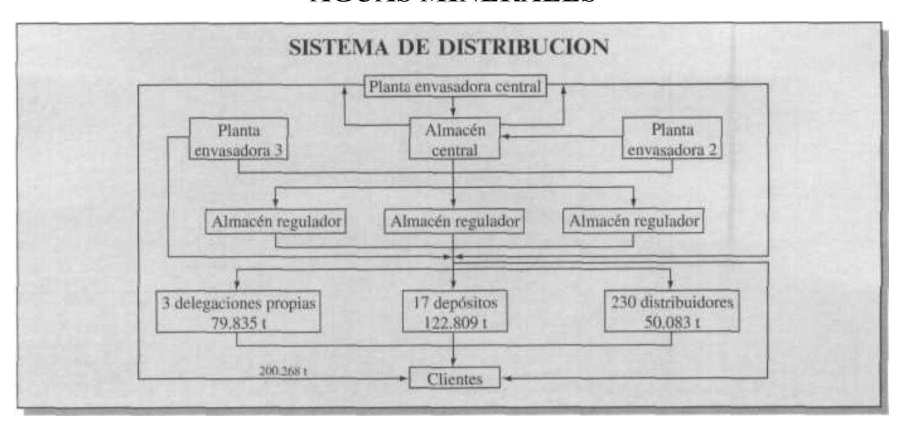
17,4 %
Suministradores
Colaboradores
26,8 %
32,1 %
44,2 %
Autoventa, preventa
Consumidor

23,7 %
Grandes superficies, cadenas, etc.
Pequeño cliente

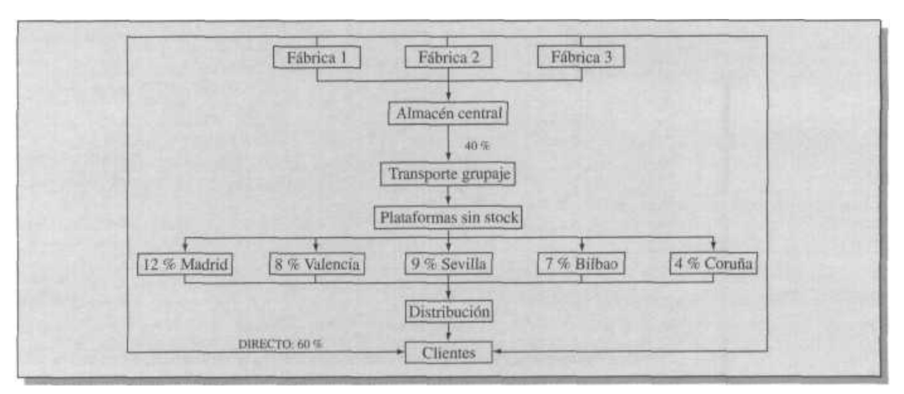
DISTRIBUIDORA FARMACÉUTICA



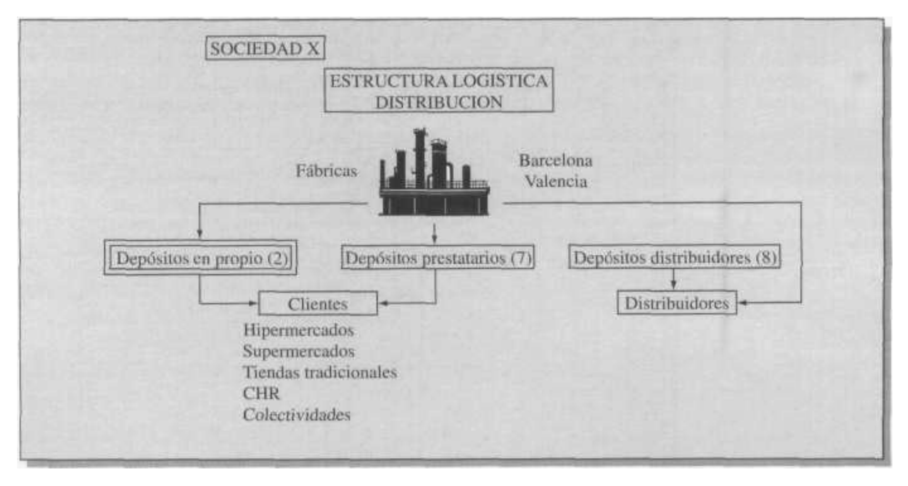
AGUAS MINERALES



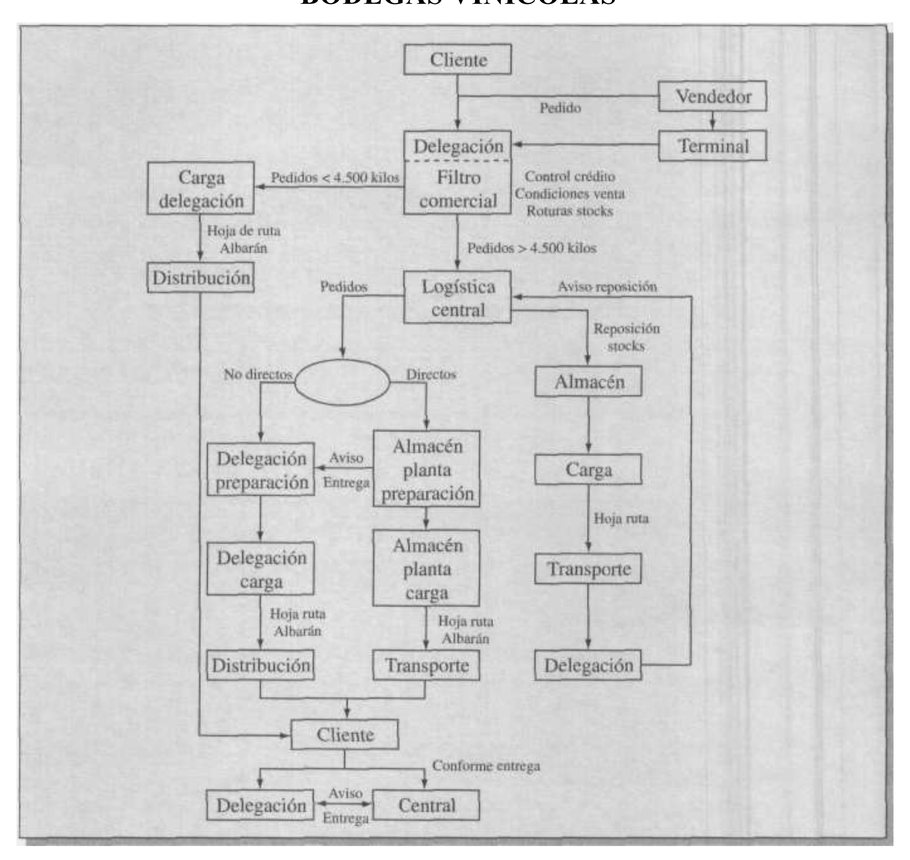
FABRICA DE PERFUMERÍA



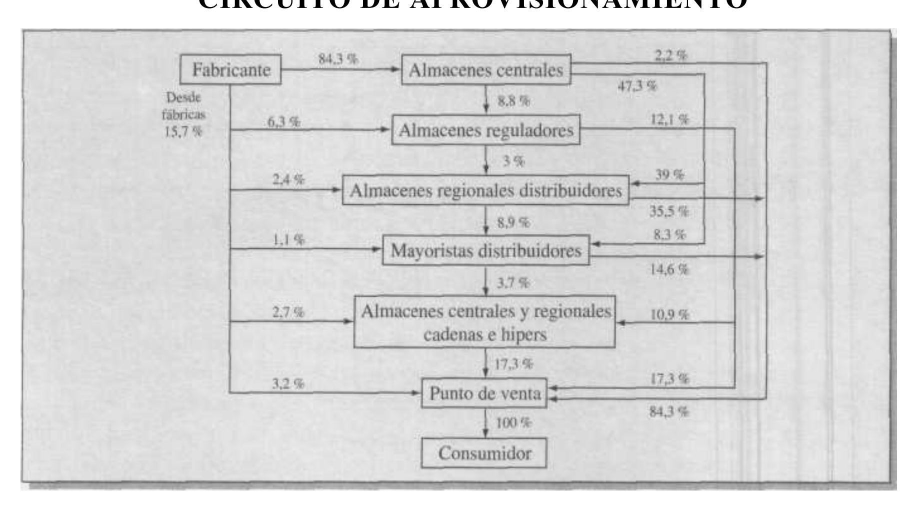
SOCIEDAD ESPAÑOLA DEL SECTOR ALIMENTICIO



BODEGAS VINÍCOLAS



CIRCUITO DE APROVISIONAMIENTO



4.2. Plan de dirección logística

Toda empresa, de cualquier sector, debe plantearse periódicamente la elaboración de un plan de dirección logística que contemple una serie de objetivos:

- Actualización de la estrategia logística de la empresa.
- Solución de los problemas reales detectados.
- Proyección del plan a un horizonte de varios años.

El plan pasa por unas fases concretas de actuación:

1. Lograr un proyecto global de la empresa, donde se deben involucrar todas las áreas y todos los responsables de la empresa.
2. Diagnosticar los problemas logísticos reales:
   - Servicio al cliente.
   - Costes.
   - Incidencias.
   - Etc.
3. Elaborar un esquema general de la organización logística a implantar y un plan de acciones correctoras.
4. Proponer soluciones técnicas:
   - Medios.
   - Instalaciones.
   - Sistemas de gestión.
5. Valorar la rentabilidad del plan:
   - Inversiones.
   - Resultados.

(Véase Figura 4.1.)

4.3. Esquemas de actuación

La actuación logística en las empresas debe contemplar en su conjunto todos los condicionantes internos y externos como:

- Competencia.
- Expansión del mercado.
- Reglamentación.
- Distribución comercial.
- Etc.

ETAPAS DEL PLAN DE DIRECCION LOGISTICA	
1. Lograr un proyecto conjunto de la empresa.	*Recopilación de datos funcionales logísticos.* Tipo servicio necesario. Tipo servicio necesario. Situación competencia. Política evolución log. Prioridades, obligaciones, necesidades.
2. Diagnóstico de los problemas reales.	*Recopilación de datos operacionales logísticos.* Flujos, costes, plazos. Calidad de servicio. Anomalías e incidencias. Medios utilizados. Normas y procedimientos utilizados. Estructura existente.
3. Esquema general de organización.	*Análisis de distintos argumentos.* *Simulación/Elección.* *Arquitectura del sistema logístico.* *Principios generales de explotación:* Flujos físicos. Flujos de información. *Plan de acción.*
4. Proposición de soluciones técnicas.	*Medios físicos* (espacios, volúmenes, medios de stockaje, manutención, embalaje, transporte). *Medios administrativos.* Manuales, mecanizados, mixtos. *Estructura de explotación.* *Reformas a considerar.*
5. Balance provisional.	*Inversiones.* *Planing.* *Modulación de la puesta en marcha.* *Costes e inconvenientes, no cualificables.*

Figura 4.1.

e implantar una estrategia actual y futura, que cubra de forma positiva y ventajosa todos estos condicionantes:

- Previsiones de venta fiables al máximo.
- Flexibilidad ante cambios internos y externos.
- Alta calidad del servicio al cliente.
- Reducción del stock.
- Sistema de coordinación logística.

con herramientas idóneas que permitan:

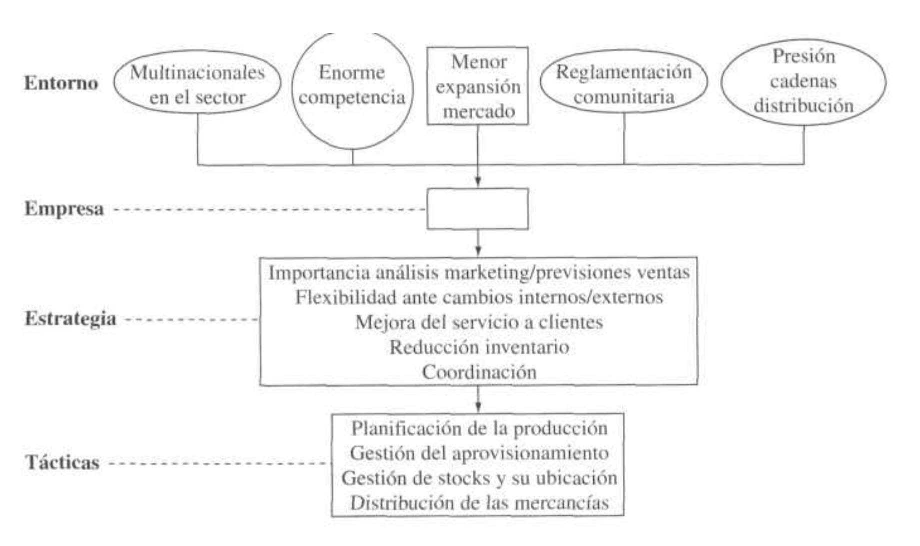
- Una planificación correcta de la producción.
- Gestión del aprovisionamiento.
- Gestión ajustada de los stocks y su ubicación.
- Distribución de los productos, según el mercado.
- Reducir los costes logísticos.
- Acortar los tiempos de la cadena logística.

Todo ello debe prepararse con la elaboración de un diagnóstico logístico, con la realización de dos análisis:

- estratégico,
- operativo

en las distintas áreas de:

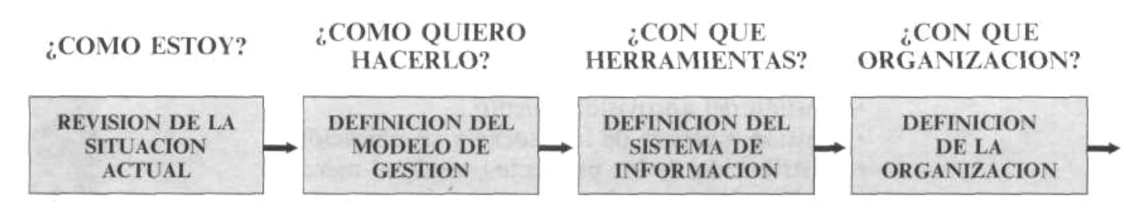
- Aprovisionamiento.
- Producción.
- Distribución.



CONCEPTO DEL TIEMPO EN LA LOGÍSTICA

EL TIEMPO ES LA DIFERENCIA ENTRE BENEFICIOS Y PERDIDAS

- **Plazo de servicio.**
- **Tiempo de cobertura de los stocks(coste financiero)**
- **Productividad**
- **Tiempos recorridos y manipulados**



- Revisión funcional:
  - Desarrollo de productos
  - Rutas de fabricación
  - Planificación
  - Compras
  - Gestión de inventarios
  - Gestión de capacidad
- Revisión del soporte informático
- Revisión de la estructura organizativa

- Identificación de requerimientos funcionales
- Determinación de acciones de mejora
- Criterios funcionales del modelo propuesto
- Flujos de información

- Relación de requerimientos funcionales y técnicos
- Identificación de interfases entre el modelo propuesto y otros sistemas

- Objetivos de una reorganización
- Características de la organización propuesta
- Descripción de funciones
- Indices de gestión



PRIMER ANÁLISIS: ASPECTOS ESTRATÉGICOS

Los aspectos estratégicos son aquellos que definen el entorno y la actuación frente a ese entorno:

Diagnóstico estratégico según los binomios producto/sector de mercado.

— Necesidades objetivas del mercado en términos de logística.
— Actuación de la competencia bajo estos conceptos.
— Definición de la META y de lo que se espera de la misma.

SEGUNDO ANÁLISIS: ASPECTOS OPERATIVOS

Los aspectos operativos son aquellos que definen los medios internos con los cuales se asume la función logística:

— Puntos fuertes y puntos débiles en la realización de la misión logística.
— Vulnerabilidades: orígenes y potencial.
— Grado de desarrollo de la organización actual.
— Condiciones que hagan posible la implantación de un cambio.
— Evaluación de la inversión correspondiente.

MECANISMOS Y ORGANIZACIÓN FÍSICA

Definición de la estructura organizativa

— Las cargas de trabajo.
— Los medios humanos, las funciones y las relaciones jerárquicas y funcionales.
— Los medios físicos, administrativos, informáticos, etc.

Definición del sistema de coordinación y gestión integrada de las operaciones logísticas

— Procesos y niveles responsables de la planificación operativa:
  • Previsión de ventas.
  • Seguimiento de la demanda y ajuste de la previsión.
  • Planificación y puesta en marcha de las operaciones.
  • Programación de movimiento, stockajes y aprovisionamientos.
— Instrumentos de gestión.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y CIRCUITOS

— Sistemas de información relativos a cualquier flujo de material de un punto a otro de la red logística (sean materias primas, en curso, productos acabados).
— Sistema de recogida y síntesis de datos para la gestión logística y para la información a la jerarquía de la empresa.
— Sistema de análisis periódico de la evolución de las necesidades del cliente en cuanto a logística.

SISTEMAS DE ANIMACIÓN

— Fomentar los cambios de puesto.
— Seguir el clima social.
— Pensar en métodos participativos: contratos de productividad, prima, descentralización de algunas responsabilidades logísticas...

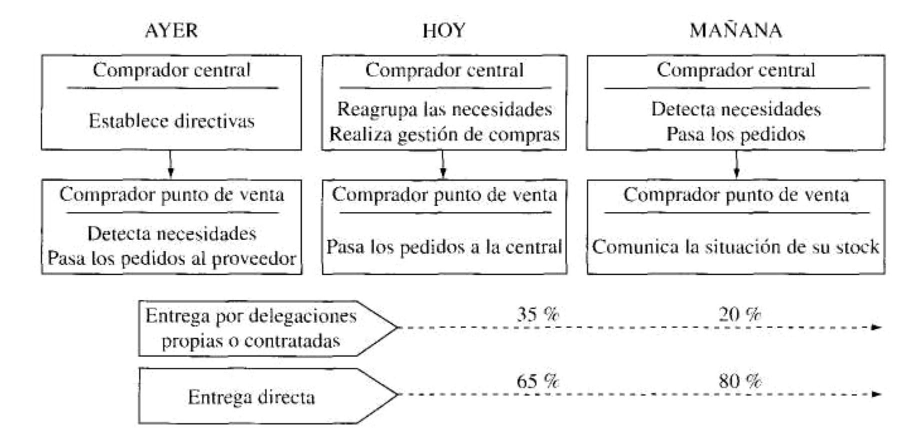
4.4. Circuito logístico

TENDENCIAS

Podemos mencionar como tendencias futuras importantes en el circuito logístico las siguientes:

- Fabricación centralizada.
- Proveedores de procedencia global y mundial.
- Almacenaje centralizado.
- Optimización del servicio.
- Concentración de los stocks.
- Incremento de las rotaciones.
- Estandarización de envases y embalajes.
- Reducción de los costes.
- Comunicaciones-Intercambio electrónico de datos.
- Identificación automática.
- Contratación de los servicios logísticos.
- Profesionalización de los responsables logísticos.
- Nuevas tecnologías de manipulación.
- Sofisticación de sistemas de gestión y planificación.
- Logística compartida entre fabricantes y comercializadores.

EVOLUCIÓN DEL SISTEMA DE COMPRAS



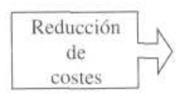
FUTURAS ESTRATEGIAS DE DISTRIBUCIÓN

- *Fabricación centralizada*
  - Economías de escala.
  - Lotes de producción.
  - Calidad más constante.
- *Procedencia de los proveedores*
  - De nacional y regional a global.
- *Almacenaje centralizado*
  - Mínimo inventario.
  - No existe duplicación de stocks.
  - Bajo riesgo de obsolescencia.
  - Alto control.

ESTRATEGIAS DE DISTRIBUCIÓN EN LOS AÑOS 90



Definición por canal
Reducción del plazo de entrega
Mejora en la calidad de entregas
Información a clientes
Reducción de entregas parciales



Concentración de stocks
Aumento de rotación
Simplificación de la red logística
Optimización en el diseño de centros
Estandarización de envases y embalajes

Tendencias del mercado

- Progresivo aumento de las exigencias de servicio, diferenciadas según canales.
- Disminución de los niveles de stocks en los canales.
- Agilización de las relaciones con canales a través de intercambio electrónico de datos.

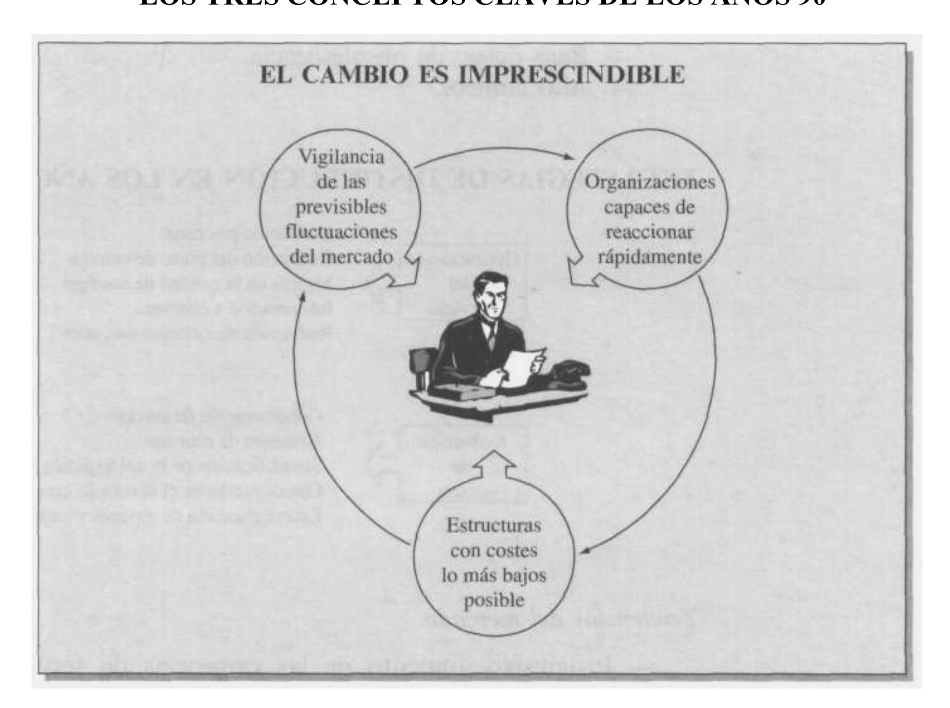
Red logística

- Reducción del número de almacenes.
- Mayor importancia de centros de distribución en origen.
- Concentración del stock.
- Reducción de número de agencias de transporte.
- Acuerdos con agencias en función de servicio por zona.
- Subcontratación de operaciones logísticas.

RESUMEN

- **Bases de datos comunes.**
- **Eliminación de muchos puntos de stocks. Inventario.**
- **Preponderancia de la distribución comercial dirigida por logísticos.**
- **Nueva tecnología de manipulación.**
- **Sofisticación del nivel de servicios de transporte/calidad total.**
- **Conversión de las empresas de transporte en operadores logísticos.**

LOS TRES CONCEPTOS CLAVES DE LOS ANOS 90



5

Compras y aprovisionamiento

5.1. Gestión y coordinación de compras

Aunque estos dos términos sean empleados con frecuencia para describir funciones empresariales similares, en realidad significan acciones diferentes.

Aprovisionar es una función destinada a poner a disposición de la empresa todos aquellos productos, bienes y servicios del exterior que le son necesarios para su funcionamiento.

Para cumplir estas funciones es necesario:

- Prever las necesidades.
- Planificarlas en el tiempo.
- Expresarlas en términos adecuados.
- Buscarlas en el mercado.
- Adquirirlas.
- Asegurarse de que son recibidas en las condiciones demandadas.
- Pagarlas.

Comprar es una función que tiene como objeto adquirir aquellos bienes y servicios que la empresa necesita del exterior, garantizando el abastecimiento de las cantidades requeridas en el momento preciso y en las mejores condiciones posibles de calidad y precio. Aunque esta función

pueda constituir una actividad de vital importancia para la empresa, como puede verse, sólo es una parte de todas las operaciones que debe realizar para aprovisionarse.

La compra comienza en el momento que un producto o servicio debe ser buscado en el exterior, finalizando cuando cesan las obligaciones y derechos mutuos establecidos.

Sin embargo, el aprovisionamiento comienza con la tarea de detectar las necesidades de la empresa y situarlas en el tiempo; siendo, por tanto, una función mucho más amplia que la de comprar.

Al tener que adaptarse a un entorno económico altamente cambiante, el aprovisionamiento se ha convertido en una función estratégica, algunas veces de importancia capital para conseguir los objetivos generales que la empresa desea alcanzar.

Las características de ese entorno que más están influyendo en la función aprovisionamiento son:

- Globalización de los mercados.
- Variaciones cualitativa y cuantitativa en la demanda de los productos.
- Escasez de capitales y crecimiento de los costes financieros.
- Reducción de los márgenes de beneficio.

De otra parte, los cambios tecnológicos y el constante incremento de las exigencias de calidad también están obligando a los departamentos de compras a introducir transformaciones profundas en sus habituales formas de trabajo.

Bajo estas perspectivas, es fácil comprender que una óptima gestión de aprovisionamientos puede llegar a constituir un centro de beneficios para la empresa.

LA FUNCIÓN COMPRAS. FASES

En términos globales, esta función se inicia en el momento en que un bien o servicio debe ser buscado en el exterior de la empresa y finaliza al cesar los derechos y obligaciones mutuamente establecidos con el proveedor del bien o servicio.

A lo largo de todo este proceso se pueden distinguir diferentes fases:

- Operaciones previas.
  - Conocimiento detallado de las necesidades.
  - Determinación de las condiciones en que esas necesidades deben ser satisfechas.
- Preparación.
  - Investigación del mercado.
  - Preselección de los posibles proveedores.

- Realización.
  - — Análisis y comparación de las ofertas.
  - — Negociación con los ofertantes.
  - — Elección del proveedor.
  - — Confección del pedido.

- Seguimiento.
  - — Vigilancia y reclamación de las entregas.
  - — Control cuantitativo y cualitativo de los productos recibidos.
  - — Conformación de las facturas.
  - — Eventual devolución de los productos no hallados conformes.

- Operaciones derivadas.
  - — Recuperación y enajenación de embalajes, desperdicios, sobrantes, etc.
  - — Gestión de los stocks de los materiales y productos adquiridos.

La secuencia de fases anteriores que constituyen la función de compras presenta responsabilidades diferentes:

- Administrativa.

  La compra es un acto administrativo que ocasiona la entrada de mercancía y la salida del correspondiente contravalor en dinero.

  Este carácter administrativo es el que permite organizar el conjunto de operaciones y procedimientos necesarios para la ejecución de las operaciones de compra y gestionar con eficacia este servicio.

- Técnica.

  La compra debe seleccionar aquellos proveedores que mejor satisfacen las necesidades de la empresa. Ello obliga a un conocimiento detallado de las características y variedades de las mercancías a comprar, así como de las alternativas válidas que pudieran aparecer.

- Comercial.

  La compra obliga a un continuo contacto comercial con los proveedores, tanto actuales como potenciales. Requiere descubrir e investigar nuevas fuentes de abastecimiento y mejorar constantemente los resultados de las negociaciones externas, razonando en todo momento como una fuente generadora de beneficios para la empresa.

- Financiera.

  La compra inmoviliza capital; su escasez obliga a limitar el volumen de este inmovilizado a fin de poder satisfacer otras necesidades de financiación de la empresa sin recurrir excesivamente a capitales externos.

- Económica.

  Las operaciones de compra generan unos costes que incidirán directamente en los precios de venta de los productos vendidos. Una forma de generar beneficios a la empresa es reducir al mínimo los costes derivados del cumplimiento de las funciones que le son asignadas.

PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA FUNCIÓN COMPRAS

Tres son los principios en los que deben basarse todas las actividades orientadas a la compra de bienes y servicios:

Organización

- Organizar el servicio de compras con el fin de ejercer su función de una forma eficaz. Para ello, cada componente deberá tener definidas:
  - Sus misiones y tareas.
  - Sus objetivos y responsabilidades.

Previsión

- Definir y desarrollar las técnicas de compra siguientes:
  - Prospecciones del mercado y análisis económico del entorno con el fin de determinar el nivel de precios del mercado y su evolución.
  - Marcar las políticas de proveedores y los objetivos de ahorro.

Control

Establecer un sistema de control sobre la actividad del servicio de compras que permita contrastar los logros con los objetivos establecidos:

- Analizar los costes generados.
- Constituir un banco de datos sobre:

* Los productos y sus costes.
* Los proveedores y los servicios prestados, cuantificando los niveles de calidad, de entrega, de precios y de servicio.

LOS OBJETIVOS DE LA COMPRA

La actuación de un servicio de compras debe apoyarse sobre una definición clara de los objetivos que desean alcanzar:

• Conseguir los mínimos costes de adquisición.

Una vez determinadas las características y especificaciones del producto a comprar, hay que determinar:

— Cantidades.
— Precios.
— Condiciones de pago.
— Pruebas a someter al producto para su aceptación.

Quien tenga la responsabilidad sobre la estrategia del aprovisionamiento deberá acordar:

— Lugares de entrega.
— Fechas de entrega.
— Fraccionamientos de las entregas.
— Unidades de entrega y unidades de transporte.
— Condiciones en que debe realizarse el transporte.
— Condiciones o tratamientos especiales que pudiera requerir la mercancía.

• Mantener el nivel de calidad definido.

La calidad es un objetivo prioritario de la empresa. Por lo tanto, la calidad de los productos a adquirir estará de acuerdo con la calidad del producto que la empresa, a su vez, desea vender en el mercado.

• Mantener la continuidad del abastecimiento.
• Desarrollar la competencia.
• Reciclar y tratar adecuadamente los embalajes usados, así como los residuos y desperdicios generados.

CONCEPTOS DE LOGÍSTICA

APROVISIONAMIENTO

PRINCIPIOS BÁSICOS EN LA FUNCIÓN

- ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO.
  - MISIONES Y TAREAS DE SUS COMPONENTES.
  - OBJETIVOS Y RESPONSABILIDADES.
- PREVISIÓN.
  - DEFINICIÓN Y DESARROLLO DE LAS TÉCNICAS.
    * DETERMINACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL NIVEL DE PRECIOS Y SU EVOLUCIÓN EN EL MERCADO.
    * DEFINIR POLÍTICAS DE PROVEEDORES Y OBJETIVOS DE AHORRO.
- SISTEMA DE CONTROL.
  - ANÁLISIS DE LOS COSTES GENERADOS.
  - BANCO DE DATOS CON:
    * PRODUCTOS Y SUS COSTES.
    * PROVEEDORES Y SERVICIOS PRESTADOS: niveles de calidad, entrega, precios y servicio.

CONCEPTOS DE LOGÍSTICA

APROVISIONAMIENTO

OBJETIVOS EN LA FUNCIÓN

- CONSEGUIR LAS CONDICIONES MAS ADECUADAS PARA LA EMPRESA.
  - COSTES DE ADQUISICIÓN.
  - RELACIÓN CALIDAD/PRECIO.
  - CANTIDADES.
  - CONDICIONES DE PAGO.
  - GARANTÍA DE CALIDAD
  - LUGARES DE ENTREGA.
  - FECHAS DE ENTREGA.
  - FRACCIONAMIENTO.
  - UNIDAD DE ENTREGA Y DE TRANSPORTE.
  - CONDICIONES DE TRANSPORTE.
  - CONDICIONES/TRATAMIENTOS ESPECIALES POR LA NATURALEZA DEL PRODUCTO.
  - DESARROLLAR LA COMPETENCIA.
- MANTENER EL NIVEL DE CALIDAD ESPECIFICADO.
- GARANTIZAR LA CONTINUIDAD EN EL ABASTECIMIENTO.
- CUIDAR EL RECICLAJE/APROVECHAMIENTO DE EMBALAJES Y RESIDUOS.

CONCEPTOS DE LOGÍSTICA

APROVISIONAMIENTO. FASES

• OPERACIONES PREVIAS.

— CONOCIMIENTO DETALLADO DE NECESIDADES.
— DETERMINACIÓN DE LAS CONDICIONES EN QUE SE DEBEN SATISFACER LAS NECESIDADES.

• PREPARACIÓN.

— INVESTIGACIÓN DEL MERCADO (OFERTA).
— PRESELECCION DE LOS POSIBLES PROVEEDORES.
— PETICIÓN DE OFERTAS.

• REALIZACIÓN.

— ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE OFERTAS.
— NEGOCIACIÓN CON OFERTANTES.
— ELECCIÓN DEL PROVEEDOR.
— CONFORMACIÓN DE FACTURAS.
— DEVOLUCIÓN DE PARTIDAS NO CONFORMES.

• SEGUIMIENTO.

— VIGILANCIA Y RECLAMACIÓN DE ENTREGAS.
— CONTROL CUANTITATIVO Y CUALITATIVO DE ENTREGAS.
— CONFORMACIÓN DE FACTURAS.
— DEVOLUCIÓN DE PARTIDAS NO CONFORMES.

• OPERACIONES DERIVADAS.

— RECUPERACIÓN/ENAJENACIÓN DE EMBALAJES, RESTOS...
— GESTIÓN DE LOS STOCKS RECIBIDOS.

OBJETIVOS

- **Reducción roturas de stock.**
- **Equilibrio y reducción de existencias.**
- **Incremento de la disponibilidad de existencias.**
- **Mejora de los costes de los productos.**
- **Mejorar la programación.**
- **Máxima aproximación al JIT.**
- **Mejora en el nivel de servicio.**

5.2. Programación y planificación

5.2.1. Organización del departamento de compras

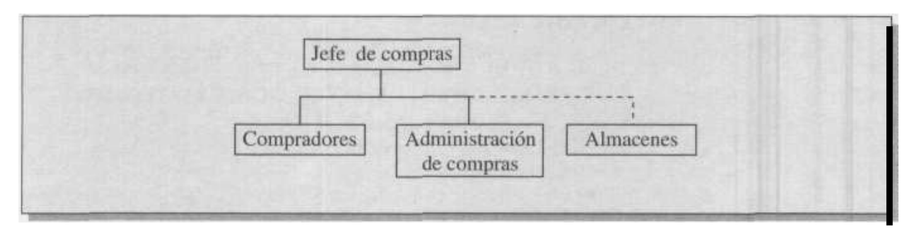
El servicio de compras deberá estar organizado de forma tal que se puedan sistematizar y racionalizar al máximo las tareas que deben realizarse, a fin de conseguir la mejor gestión al mínimo coste posible.

La organizarán del servicio deberá tener siempre presente el aspecto operativo ligado a esta función y que comprenderá:

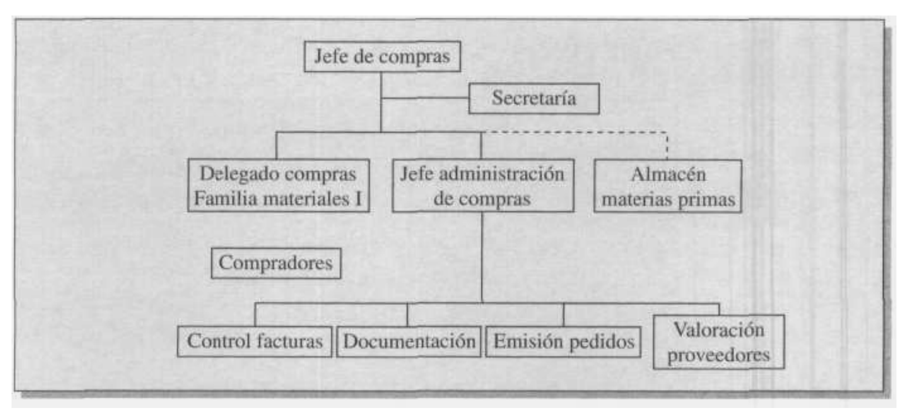
- Las operaciones que deben realizarse.
- Los documentos que intervienen en cada operación.
- La conexión con los demás departamentos de la empresa.

La diversa complejidad y dimensión de las empresas impiden establecer un modelo estándar de organización; sin embargo, se muestran dos ejemplos de organización, uno para empresas pequeñas y otro para empresas donde la complejidad del servicio obligue a una estructuración más considerable.

EL SERVICIO DE COMPRAS EN EMPRESAS PEQUEÑAS



EL SERVICIO DE COMPRAS EN EMPRESAS MEDIANAS



Aunque puedan adoptarse diversas estructuras organizativas, las funciones y responsabilidades de un jefe de compras suelen ser similares en todas ellas.

FUNCIONES DE UN JEFE DE COMPRAS

Como responsable máximo, el jefe de compras es el directo responsable de todas las actividades relacionadas con la gestión del servicio de compras, así como de su organización, coordinación y control.

El conjunto de funciones asignadas a un jefe de compras pueden agruparse en:

- FUNCIONES DIRECTIVAS:
  - Dirigir la compra hacia los proveedores capaces de proporcionar la calidad, precios y servicios adecuados para satisfacer las necesidades de la empresa.
  - Crear y dirigir un programa para la selección y evaluación de las mejores fuentes de suministro.
  - Analizar el entorno de los proveedores a fin de proponer, si procede, un posible cambio en la política de aprovisionamiento.
  - Mantener unas eficaces relaciones con el resto de servicios y departamentos de la empresa.
  - Dirigir a las personas que componen su departamento de acuerdo con las políticas establecidas por la empresa.
  - Fomentar y recomendar los programas de formación para el personal a su cargo, supervisando la adecuada y oportuna aplicación de los nuevos conocimientos.
  - Valorar periódicamente al personal y proponer las promociones y revisiones salariales procedentes.
  - Confeccionar el presupuesto anual del departamento.
- FUNCIONES ORGANIZATIVAS:
  - Organizar los trabajos a realizar en su departamento a fin de que sean efectuados de forma eficiente y eficaz.
  - Señalar los objetivos a conseguir en cada período y los medios disponibles para conseguirlos.
  - Orientar y responsabilizar al personal bajo su mando para que se negocie con los proveedores según las normas de ética y cordialidad establecidas.
- FUNCIONES DE CONTROL:
  - Dirigir un programa de evaluación constante de los proveedores existentes. Informando sobre los cambios importantes en su capacidad o comportamiento que puedan afectar a la calidad, precios o continuidad del servicio.

— Controlar la cumplimentación de las fechas de entrega por parte de los proveedores.
— Controlar periódicamente el grado de consecución de los objetivos marcados, aplicando las acciones correctoras adecuadas.

CONCEPTOS DE LOGÍSTICA

APROVISIONAMIENTO
FUNCIONES DEL DIRECTOR O JEFE DE LA FUNCIÓN

• DIRECTIVAS

— ENFOCAR EL NEGOCIO HACIA LOS PROVEEDORES MAS ADECUADOS.
— CREAR Y DIRIGIR PROGRAMAS DE SELECCIÓN. EVALUACIÓN DE FUENTES DE SUMINISTRO.
— ANÁLISIS/SUPERVISIÓN DEL ENTORNO DE PROVEEDORES.
— POTENCIAR LA COLABORACIÓN Y SINERGIA CON OTROS DEPARTAMENTOS INTERNOS.
— DIRECCIÓN DE PERSONAS.
— FOMENTO Y SUPERVISIÓN DE PROGRAMAS DE FORMACIÓN DEL PERSONAL.
— VALORACIÓN PERIÓDICA DEL PERSONAL.
— CONFECCIÓN DEL PLAN Y PRESUPUESTO ANUAL.

• ORGANIZATIVAS

— ORGANIZACIÓN DE TRABAJOS Y ROLES EN EL DEPARTAMENTO.
— DETERMINACIÓN DE LOS OBJETIVOS Y ASIGNACIÓN DE MEDIOS.
— MARCAR LAS NORMAS DE ETICA Y CORDIALIDAD EN LAS RELACIONES EXTERNAS.

• DE CONTROL

— DIRECCIÓN DEL PROGRAMA DE EVALUACIÓN CONSTANTE DE PROVEEDORES.
— SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LOS SUMINISTROS Y SUS CONDICIONES.
— SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROGRAMA OPERATIVO.

TIPOS DE COMPRAS

- **Por punto de pedido.**
- **Por programa.**
- **Pedidos abiertos.**
- **Bajo pedido unitario.**
- **Especulativas.**
- **Especiales (perecederas, estacionales...).**

TIPOS DE SUMINISTROS

Tipos de suministro	*Definición*	*Ventajas posibles*	*Inconvenientes posibles*
• ÚNICO	Compra de un producto, o gama, a un único fabricante	• Mayor calidad • Simplificación de la compra • Acuerdos mutuos • Innovación/Mejoras • Mejor planificación	• Interrupción del suministro • Precios más altos • Dependencia
• MÚLTIPLE	Compra de un producto, o gama, a través de varios fabricantes	• Asegurar suministro • Mejores precios • No dependencia • Competitividad	• Acuerdos complejos • Menor economía escala • Gestión compleja • Calidad no estándar • Planificación difícil
• DUAL	Compra de un producto, o gama, a través de dos fabricantes	• Asegura suministro • Acuerdos simples • No competitividad	• Interrupción del suministro • Dependencia

SISTEMAS DE PREVISIÓN DE LA DEMANDA

• ANALISIS DE DATOS HISTORICOS

— 1.ª fase: Análisis de anomalías
— 2.ª fase: Observar la evolución

• APLICACION DE UN METODO DE PREVISION

— Media móvil
— Alisamiento exponencial
— TAM y TRIM

CONCEPTOS DE LOGÍSTICA

DEMANDA DE VENTAS
RESUMEN DEL PROCESO DE LA PREVISIÓN

— ACONDICIONAMIENTOS Y FILTRADO DE DATOS HISTÓRICOS.
— TÉCNICAS DE SELECCIÓN DE LOS MODELOS DE PREDICCIÓN MAS ACORDES CON PROBLEMA.
— PROCEDIMIENTOS PARA PREDECIR COMPORTAMIENTOS BASADOS EN MODELOS DE DEMANDA POCO COMUNES.
— PROYECCIÓN DE LA DEMANDA FUTURA (tantos períodos como precise el sistema).
— AJUSTE DE PREVISIONES DE ELEMENTOS AISLADOS, PARA HACERLOS COINCIDIR CON LAS DE SU GRUPO.
— APLICACIÓN DE CURVAS DE VIDA QUE MODIFIQUEN PROYECCIONES A PLAZO MAS LARGO.

APLICACIÓN SIMPLE DE FACTORES DE CRITERIO (para corregir el efecto de situaciones atípicas, conocidas de antemano).
TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DE LOS MODELOS DE PREDICCIÓN (para evitar recálculo de modelos).
PROCEDIMIENTOS DE SUPERVISIÓN (para prevenir obsolescencia de los modelos).
CREACIÓN DE MODELOS BASADOS EN FACTORES EXTERNOS (previsión extrínseca).

EL IMPACTO DE UNA GESTIÓN AUTÓNOMA DE CADA ESLABÓN DE LA CADENA

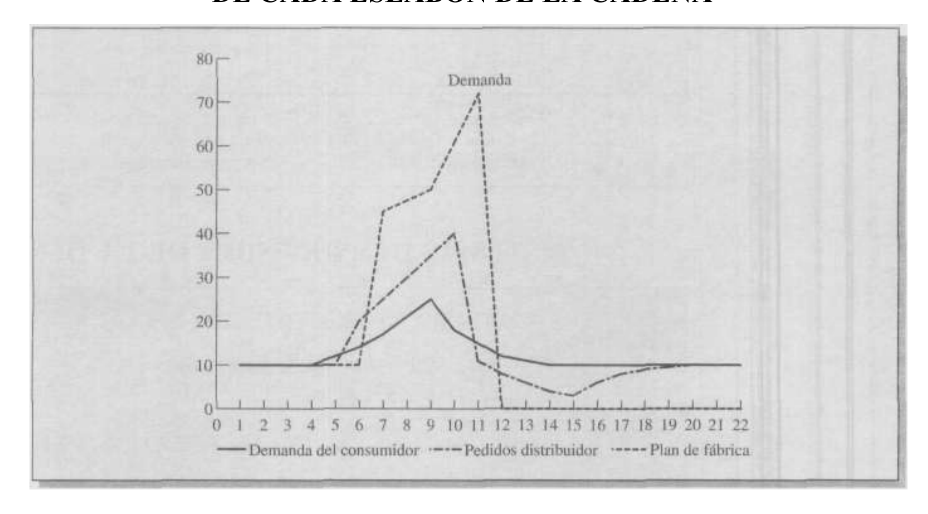
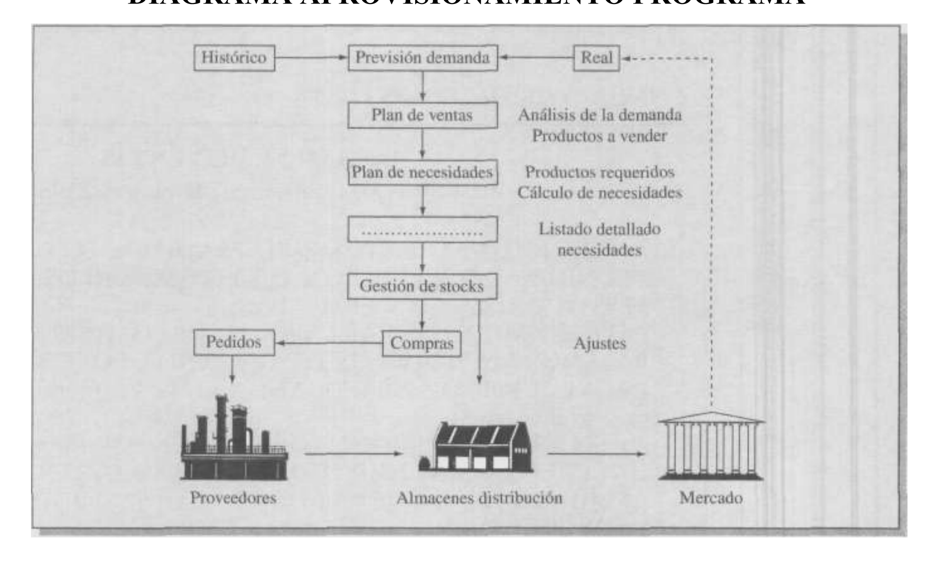


DIAGRAMA APROVISIONAMIENTO PROGRAMA



5.3. Lotes y módulos de compra

UNIDAD DE COMPRA, DE ENTREGA, DE ALMACENAJE, DE TRANSPORTE

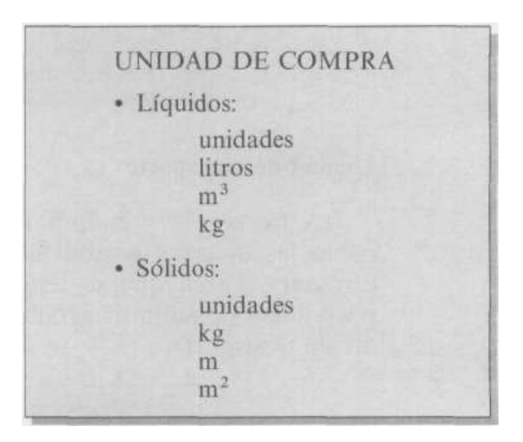
Atendiendo a los aspectos logísticos, conviene estudiar con atención la forma en que el comprador desea le sea entregada la mercancía.

Habitualmente la cantidad a adquirir de un artículo ha sido establecida solamente según las necesidades estrictas de la demanda de ese artículo, pudiendo no haberse tenido en cuenta otros aspectos relacionados con el modo de embalaje, de transporte ni de almacenaje del artículo. El comprador debe, en el momento de la compra, tener presente estos aspectos y determinar con precisión la forma en que desea que el artículo le sea entregado.

A tal efecto, conviene diferenciar entre:

- **Unidad de compra**

Unidad en que generalmente se ha expresado la demanda interna de ese artículo y que sirve de base para determinar su precio.


UNIDAD DE COMPRA

- Líquidos:
  - unidades
  - litros
  - m^3
  - kg
- Sólidos:
  - unidades
  - kg
  - m
  - m^2

- **Unidad de entrega**

Si se atiende a las diversas formas y volúmenes en que un artículo puede ser embalado, se hace preciso determinar las unidades de entrega o de embalaje que contiene la cantidad total solicitada.

U. ENTREGA

- Paquetes
- Garrafas
- Botellas
- Latas
- Cajas
- Bidones
- Bobinas
- Sacos

- **Unidad de almacenaje**

Establecidas las unidades de entrega es preciso determinar cómo se desea que se agrupen esas unidades a fin de atender a las necesidades de almacenamiento y manutención de esa mercancía, considerando los medios de que la empresa dispone.

Así pues, se determinarán los tamaños de las unidades de almacenaje y las unidades de entrega y de compra contenidas en una unidad de almacenaje.

U. ALMACENAJE

- Cajas
- Retráctiles
- Paletas
- Contenedores

- **Unidad de transporte**

La frecuencia y la importancia de las expediciones, así como las diversas posibilidades de carga ofrecidas por los camiones, hacen que se tenga cada vez más en cuenta la posibilidad de adquirir artículos en base a unidades completas de transporte.

U. TRANSPORTE

- Camión
- Contenedor
- Remolque
- Semirremolque

Puede considerarse como bien utilizada una unidad de transporte si el coeficiente de llenado es superior al 80%.

Las unidades de compra, de entrega, de almacenaje y de transporte pueden venir condicionadas por las características propias del artículo, por la forma de su embalaje o por las normas establecidas por el proveedor relacionando cada una de ellas.

Por ejemplo, si se adquiere leche en envase de brik de 1 litro, se tendrán las siguientes posibilidades de agrupaciones:

1 caja= 12 briks= 12 litros
1 palet 1.200 x 800 = 864 briks
1 semirremolque de 12,20 m = 30 palets

La creciente importancia de las necesidades de la distribución crea la conveniencia de establecer estándares en la forma y manera de presentar las unidades de entrega y de almacenaje.

Actualmente ya existen recomendaciones para la normalización de las unidades de entrega y almacenaje de productos de gran consumo (UNE, AECOC, etc.).

CONCEPTOS DE LOGÍSTICA

TIPOS DE UNIDADES FÍSICAS LOGÍSTICAS

UNIDADES DE COMPRA	
LIQUIDOS	SOLIDOS
• Unidades	• Unidades
• Litros	• Metros
• Metros cúbicos	• Metros cuadrados
• Kilogramos	• Kilogramos

UNIDADES DE TRANSPORTE	
• Camión	• Cisterna
• Remolque	• Contenedor
• Semirremolque	• Squidd
• Vagón	

UNIDADES DE VENTA	
LIQUIDOS	SOLIDOS
• Unidades	• Unidades
• Litros	• Metros
• Metros cúbicos	• Metros cuadrados
• Kilogramos	• Kilogramos

UNIDADES DE ENTREGA	
• Paquetes	• Garrafas
• Cajas	• Bidones
• Palets	• Botellas
• Rolls	• Sacos
• Bobinas	• Latas

UNIDADES DE ALMACENAJE	
• Cajas	• Palets
• Retráctiles	• Contenedores
	• Bidones

5.4. Control del flujo de los proveedores

5.4.1. Relación cliente-proveedor

FILOSOFÍA DE COMPRAS

- Pasar de una actitud de enfrentamiento a una actitud de cooperación.
- El proveedor es un socio en su proceso de fabricación.
- Los beneficios a largo plazo exigen proveedores con beneficios que puedan invertir y aumentar su productividad.

PRINCIPIO DE LAS RELACIONES DE COLABORACIÓN

COMPORTAMIENTOS
Respeto mutuo
Compromiso
Actitud abierta
Compartir
Confianza
Beneficio mutuo del grupo

ACTITUDES
Respeto mutuo
Compromiso
Actitud abierta
Compartir
Confianza
Beneficio mutuo del grupo

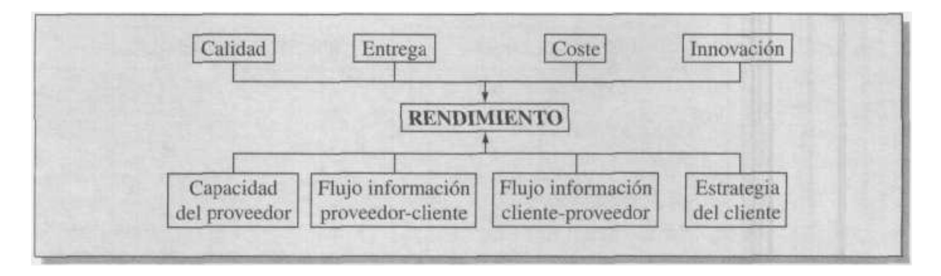
ALIANZA DE COLABORACION

Multidimensional
Coste total adquisición
Posicionamiento de relación
Procesos de medición
Evoluciones frecuentes
Autorregulación
Exitos compartidos
EVALUACIONES

Diseño compartido
Intercambio información
Colaboración de trabajo
Contactos internacionales
Organización aprendizaje basado en equipo
Inversiones en proveedores
PROCESOS

Ciclo de vida prolongado y garantizado
Proveedor único
Altos costes cambio proveedor
Cambio infrecuente de proveedor
TIEMPO

RELACIÓN CLIENTE-PROVEEDOR



ACTUACIÓN

- Creer y confiar en la otra parte:

  Colaboración: no conflicto
- La comunicación es importante, pero las personas son más importantes que la tecnología.
- Destino común para todos los eslabones de la cadena.
- Acordar:
  - — Cantidades.
  - — Fechas.
  - — Calidades-Homologaciones.
- Los principios organizativos básicos deben incluir::
  - — Procesos de control.
  - — Eliminación de despilfarro.
  - — Compromiso común.

La tecnología común debe apoyar los precios mutuos de mejora.
Intercambiar expertos.
Futuro compartido.

NEGOCIACIÓN CON PROVEEDORES

CONCEPTOS

- **Negociación:** Una actividad de todos los días.
- **Negociar bien** significa ganar.
- **Aprender a identificar las situaciones negociables.**
- **No existe ninguna escuela de negociación.**

5.5. Sistemas informáticos

5.5.1. Descripción de procesos

5.5.1.1. Compras

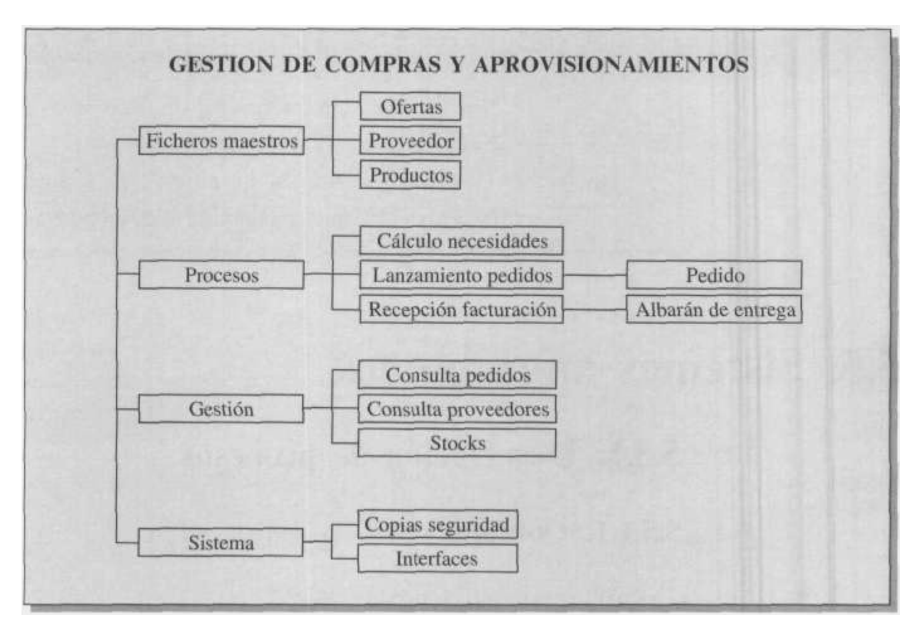
- INPUT DE PEDIDOS
  - Motivos proceso compras:
    A. Plan anual: Presupuesto anual de suministros por departamento de artículos de consumo fijo.
    B. Pedidos departamentos: Pedido de artículos de consumo variable o de consumo esporádico durante un período determinado.
    C. Reposición de stock según los consumos de puntos de venta.

- PROPUESTAS DE COMPRAS
  - Análisis por parte del departamento de compras de aquellos socios más favorables en función de la cantidad pedida, plazos de entrega, condiciones del proveedor, nivel de urgencia del pedido. Relación con los pedidos planificados y con los que genere automáticamente en función de unos mínimos indicados.

- GENERACIÓN PEDIDO
  - Procesos de generación del pedido en firme al proveedor.
  - Configuración por parte del proveedor de cantidades, plazos de entrega, precio, así como del concepto de la recepción.

— Será obligatorio que todos los pedidos a proveedores sigan este proceso de generación y de confirmación.
— Control de proceso de pedidos a nivel de consultas interactivas desde las opciones oportunas así como listados de situación.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN LOGÍSTICA



5.5.2. Definición de tablas maestras

5.5.2.1. Artículos

— Familia.
— Subfamilia.
— Artículo.
— Nombre.
— Descripción interna.
— Tipo envase.
— Localización 1 fila.
— Localización 2 profundidad.
— Localización 3 altura.
— Precio venta.
— Precio coste.
— Precio compra.
— Precio última compra.

— Fecha última compra.
— Porcentaje última compra sobre stock.
— Proveedor última compra.
— Posibles proveedores.
— Aplicación.
— Unidad de compras.
— Unidad de consumo.
— Observaciones.
— Estadísticas: Entradas/Salidas (detalle y acumulados).

5.5.2.2. Proveedores

— Código.
— Nombre.
— Dirección.
— Código postal.
— Población.
— Provincia.
— Teléfono.
— Fax.
— CIF.
— Artículos.
— Condiciones proveedores.
— Personas de contacto.
— Plazos de entrega.
— Lote de compra económico.
— Código artículo proveedores.
— Sucursales.
— Observaciones.
— Acumulados y detalle de compras.

5.5.2.3. Almacenes

— Código almacén.
— Nombre.
— Dirección.
— Código postal.
— Población.
— Provincia.
— Stock (por artículo):

  Disponible.
  Pendiente recibir pedidos.
  Ideal.
  Diferencia.

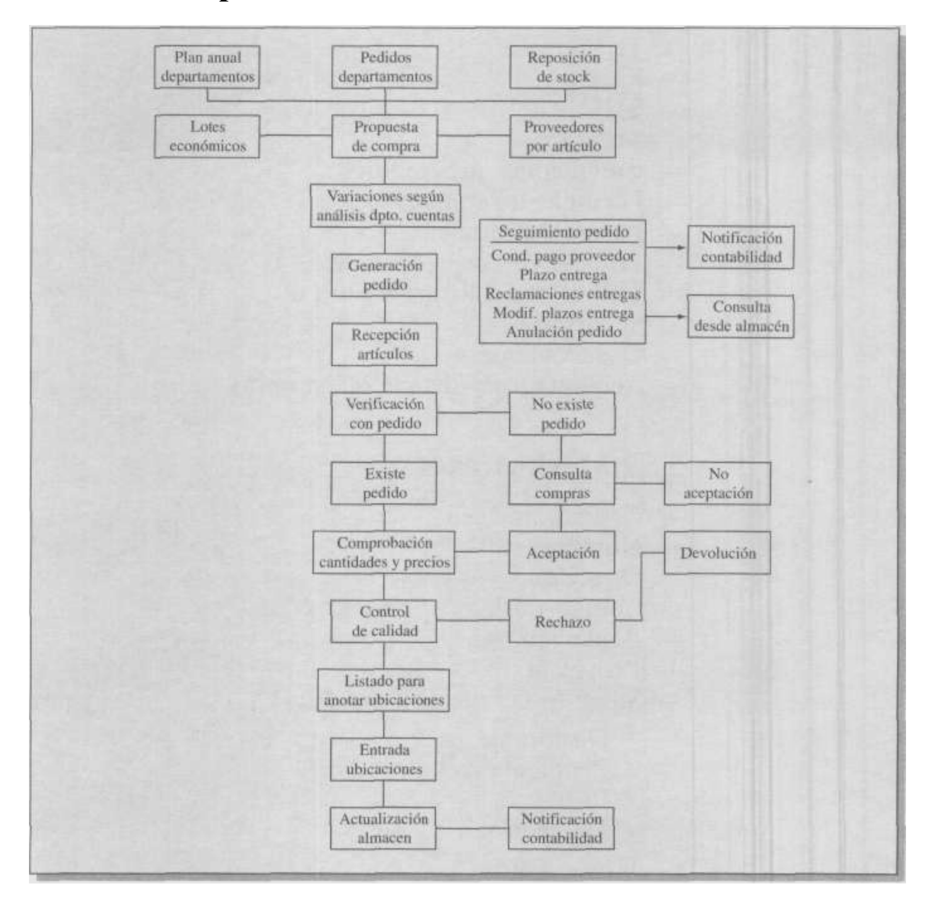
— Movimientos.

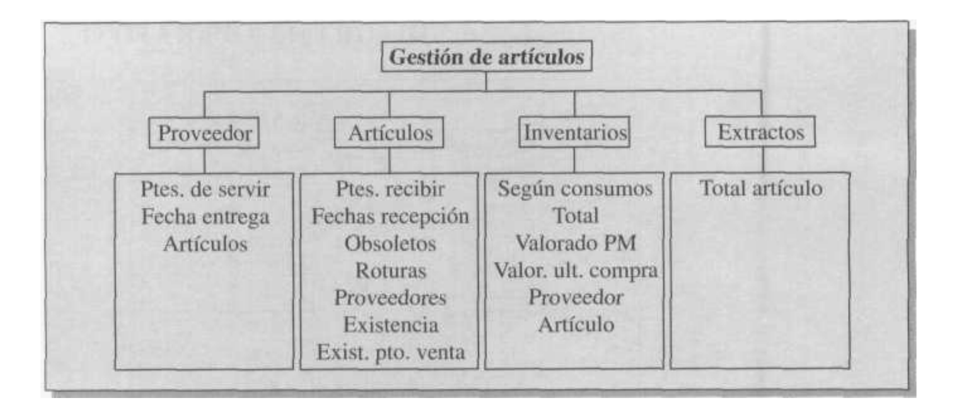
5.5.2.4. Pedidos de compras

— Pedido.
— Proveedor.
— Fecha pedido.
— Almacén.
— Condiciones de pago.
— Fecha de recepción.
— Artículo.
— Cantidad pedida.
— Precios.
— Descuentos.

5.5.3. Diagramas

5.5.3.1. Compras





5.6. Documentación y control de gestión

CUADRO DE RESULTADOS

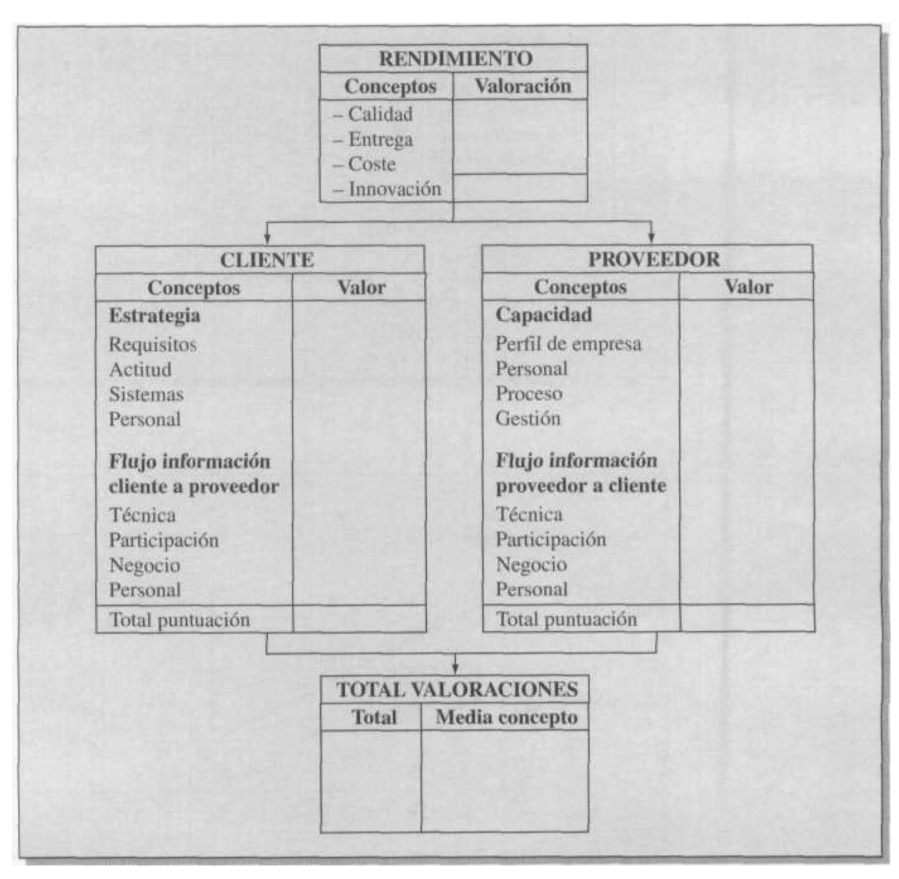


DIAGRAMA OPERATIVO

AREA DE COMPRAS
Búsqueda proveedor
Precios-márgenes

Necesidad productos

Consulta base datos compras opciones

Area de consumo

Definición proveedores
Condiciones plazos

Previsiones en unidades y por periodos

Selección y homologación proveedor

Sistema de gestión

Planificación compras

INFORMACION SITUACION

Emisión pedidos

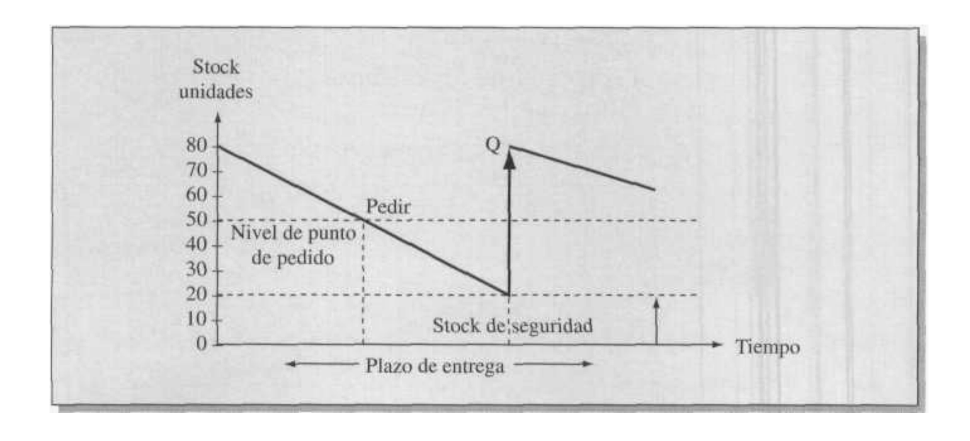
Reclamaciones y ajustes

- Cumplimiento plazos
- Cumplimiento calidad
- Ajuste periódico
- Reprogramación
- Control stocks
- Control roturas
- Control facturas
- Control obsoletos

Control y gestión

Estadísticas e informes periódicos

INFORMACION
- Stocks
- Pte. recibir
- Prod. sin movim.
- Prod. obsoletos



6

Transporte de aprovisionamiento

6.1. Tipos de transporte

6.1.1. Tipos de transporte

Varios son los criterios bajo los cuales se pueden clasificar los sistemas de transporte.

Los tipos de transporte más frecuentes suelen venir clasificados atendiendo a las siguientes características:

- Medios.
- Propiedad de los medios.
- Otras clasificaciones:
  - Zonas geográficas atendidas.
  - Clase de servicio.
  - Régimen de carga.

6.1.2. Medios

La mayor parte del movimiento de mercancías se lleva a cabo a través de los cuatro medios básicos de transporte:

- Ferrocarril.
- Carretera.
- Marítimo.
- Aéreo.

La búsqueda constante de una mayor economía posibilita la interacción de estos medios, apareciendo servicios mixtos que utilizan, en cada caso, la más adecuada combinación de medios. La característica más importante de esta coordinación de servicios es el libre intercambio de equipos entre los diferentes medios empleados.

De todas las combinaciones posibles de servicios coordinados, no todas están disponibles o, si lo están, no tienen gran aceptación. Los más ampliamente utilizados son los servicios camión-tren y camión-barco y a nivel muy inferior, las combinaciones tren-barco y camión-avión.

6.1.3. Propiedad de los medios

Las características más destacables de cada tipo de transporte son:

- TRANSPORTE PROPIO:
  - — Sistema rígido en el tipo de vehículo, ya que sólo se dispone de una flota determinada.
  - — Control directo de la actividad.
  - — Sistema de gestión complejo. Es preciso considerar los condicionamientos inherentes a las personas y a los vehículos (horarios, jornada laboral, disponibilidad de vehículos, etc.).
  - — Inversión elevada en vehículos e instalaciones.
  - — Costes fijos altos. Los costes de posesión de todos los medios humanos y materiales son independientes de la actividad, aunque sea nula.
  - — Tendencia a rendimientos económicos bajos.

- TRANSPORTE CONTRATADO:

  * *A empresas:*
  - — Mayor flexibilidad proporcionada por la disponibilidad de diversos tipos de vehículo.
  - — Menor control de la actividad.
  - — Inversión nula en medios de transporte.
  - — Costes variables medios.
  - — Necesidad de un sistema de gestión de la contratación.

  * *A autónomos:*
  - — Mayor control de la actividad.

— Costes variables bajos.
— Mayor flexibilidad en el servicio.

* *Mixto:*

— Equilibrada relación entre costes fijos/variables.
— Menor inversión.
— Adecuado control directo.
— Reducción parcial de personal.

CARACTERISTICAS/TIPO DE TRANSPORTE

TRANSPORTE PROPIO:

- Sistema rígido en tipo de vehículo.
- Control directo de la actividad.
- Sistema de gestión complejo.
- Inversión elevada en vehículos e instalaciones.
- Costes fijos altos.

TRANSPORTE CONTRATADO A EMPRESAS:

- Flexibilidad en tipo de vehículo.
- Menor control de la actividad.
- Inversión nula.
- Costes variables medios.
- Necesidad de sistema de gestión en contratación.

TRANSPORTE CONTRATADO A AUTÓNOMOS:

- Mayor control de la actividad.
- Costes variables bajos.
- Mayor flexibilidad en el servicio.

TRANSPORTE MIXTO:

- Equilibrada relación coste fijo/variable.
- Menor inversión.
- Adecuado control directo.
- Plantilla más reducida.

6.1.4. Otras clasificaciones

• ZONA ATENDIDA

Si se clasifican los transportes atendiendo a los territorios cubiertos por los vehículos en sus desplazamientos entre puntos de carga y de descarga, los transportes tendrán carácter:

— Internacional.
— Nacional.
— Regional.
— Comarcal.
— Local.

• CLASE DE SERVICIO

Cuando el transporte de mercancías es realizado de forma que el servicio se ajusta a normas de rutas, horarios, fechas, zonas, etc., preestablecidas, se dice que el servicio es REGULAR.

Por el contrario, si el transporte se realiza de manera esporádica y atendiendo a las necesidades puntuales que puedan aparecer, se dice que el servicio es DISCRECIONAL.

• RÉGIMEN DE CARGA

Cuando la mercancía a transportar ocupa todo el volumen disponible del vehículo, se está en un transporte en régimen de carga COMPLETA.

En caso contrario, se trata de un régimen de carga FRACCIONADO.

OTRAS CLASIFICACIONES

ZONA ATENDIDA:

- Internacional.
- Nacional.
- Regional.
- Comarcal.
- Local.

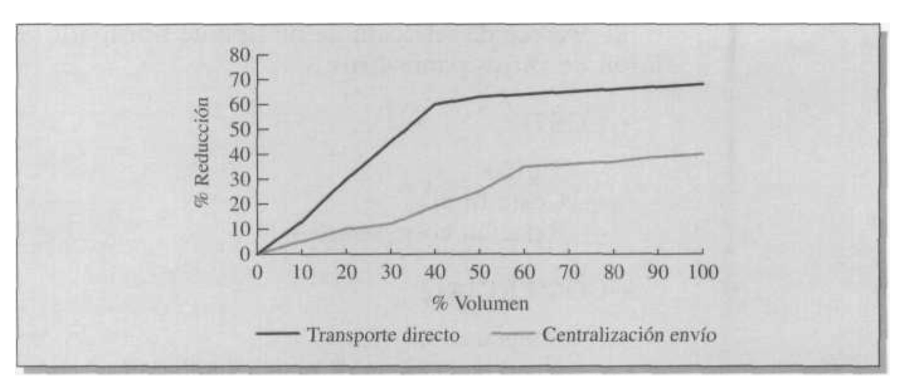
CLASE DE SERVICIO:

- Regular.
- Discrecional.

RÉGIMEN DE CARGA:

- Completa.
- Fraccionada.

RELACIÓN SISTEMAS DE TRANSPORTE Y REDUCCIÓN DE COSTES



6.2. Selección del tipo de transporte

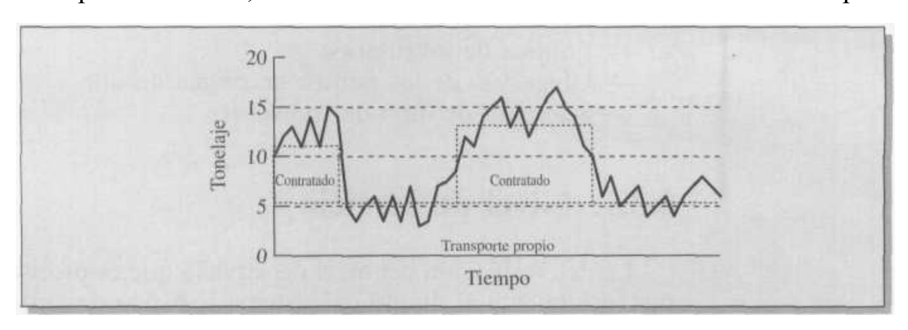
6.2.1. Selección del transporte

Cuando se han tomado las decisiones referentes a la política de inventarios y a la ubicación de los puntos de carga y de descarga, indirectamente se han establecido las características determinantes del tráfico requerido.

La siguiente tarea debe ir destinada a determinar con detalle los medios de transporte a emplear, su sistema de contratación y condicionamientos particulares que pudieran requerirse. Puesto que la selección del tipo de transporte puede llegar a ser un problema complejo, en el capítulo siguiente se indican unos criterios para su selección.

Es importante destacar que todo este proceso de planificación debe tener carácter iterativo, ya que las decisiones tomadas en la selección del tipo de transporte y las condiciones en que ha de realizarse pueden llegar a afectar a las políticas de inventarios y a la ubicación de los puntos de almacenamiento.

A continuación se muestra un gráfico utilizado en el análisis del tipo de transporte a utilizar, en función de las variaciones del tráfico en el tiempo.



6.2.2. Criterios para la selección del tipo de transporte

El proceso de selección de un tipo de transporte requiere la consideración de varios parámetros:

- COSTE:
  - Tarifas.
  - Coste total.
  - Relación coste/servicio.
- COMERCIAL:
  - Imagen.
  - Nivel de servicio. Rapidez, fiabilidad.
  - Experiencia. Seguridad.
  - Organización. Seguimiento del envío.
  - Tratamiento de las reclamaciones.
  - Disponibilidad del servicio, fechas y horarios de recepción.
- TRÁFICOS:
  - Distancias a recorrer.
  - Volumen y tonelaje por expedición y total.
  - Regularidad del tráfico.
  - Naturaleza de las cargas.
  - Infraestructura existente.
  - Plazos de entrega.

6.3. Planificación del transporte

La planificación logística tiene como misión marcar la estrategia general de cómo mover los productos a través de los canales de suministro.

La planificación logística del aprovisionamiento (e igualmente la de distribución) se puede dividir en cuatro áreas principales:

- Nivel de servicio.
- Política de inventarios.
- Ubicación de los puntos de origen/destino.
- Selección del tipo de transporte.

6.3.1. Nivel de servicio

La determinación del nivel de servicio que es preciso conseguir afecta sustancialmente al diseño del sistema logístico de aprovisionamiento.

Como en general la política de aprovisionamiento es establecida por el comprador del producto, la determinación del nivel de servicio requerido está dentro de su ámbito de decisión, a diferencia de lo que sucede en el transporte de distribución donde el nivel de servicio viene condicionado por la política comercial adoptada.

Un nivel de servicio poco frecuente permite la concentración de los stocks en pocos lugares y emplear medios de transporte de costes más reducidos y viceversa.

6.3.2. Política de inventarios

La política de inventarios se centra en la forma en que se van a manejar los niveles de stock de los productos; ello incluye las decisiones relativas a la ubicación de esos productos a lo largo del circuito de aprovisionamiento primario y secundario (véase Capítulo 2.1), condicionando con ello el sistema de transporte.

6.3.3. Ubicación de los puntos de origen/destino

Otra tarea es la de ubicar geográficamente los puntos de aprovisionamiento y de destino, fijando lugares, rutas, distancias y volúmenes de tráfico.

El alcance del problema debe ser tal que se incluya en él todos los movimientos del producto (y de los costes asociados) que puedan tener lugar desde el origen hasta llegar a su destino final, así como las condiciones particulares que pudieran requerirse para su transporte, almacenamiento o manipulación: medios de carga o descarga, disponibilidad del producto, ocupación de los muelles de carga, tiempos del proveedor, de gestión y en particular, la consideración de todos aquellos puntos que se han mencionado en el Capítulo 1, referentes a la programación de las recepciones.

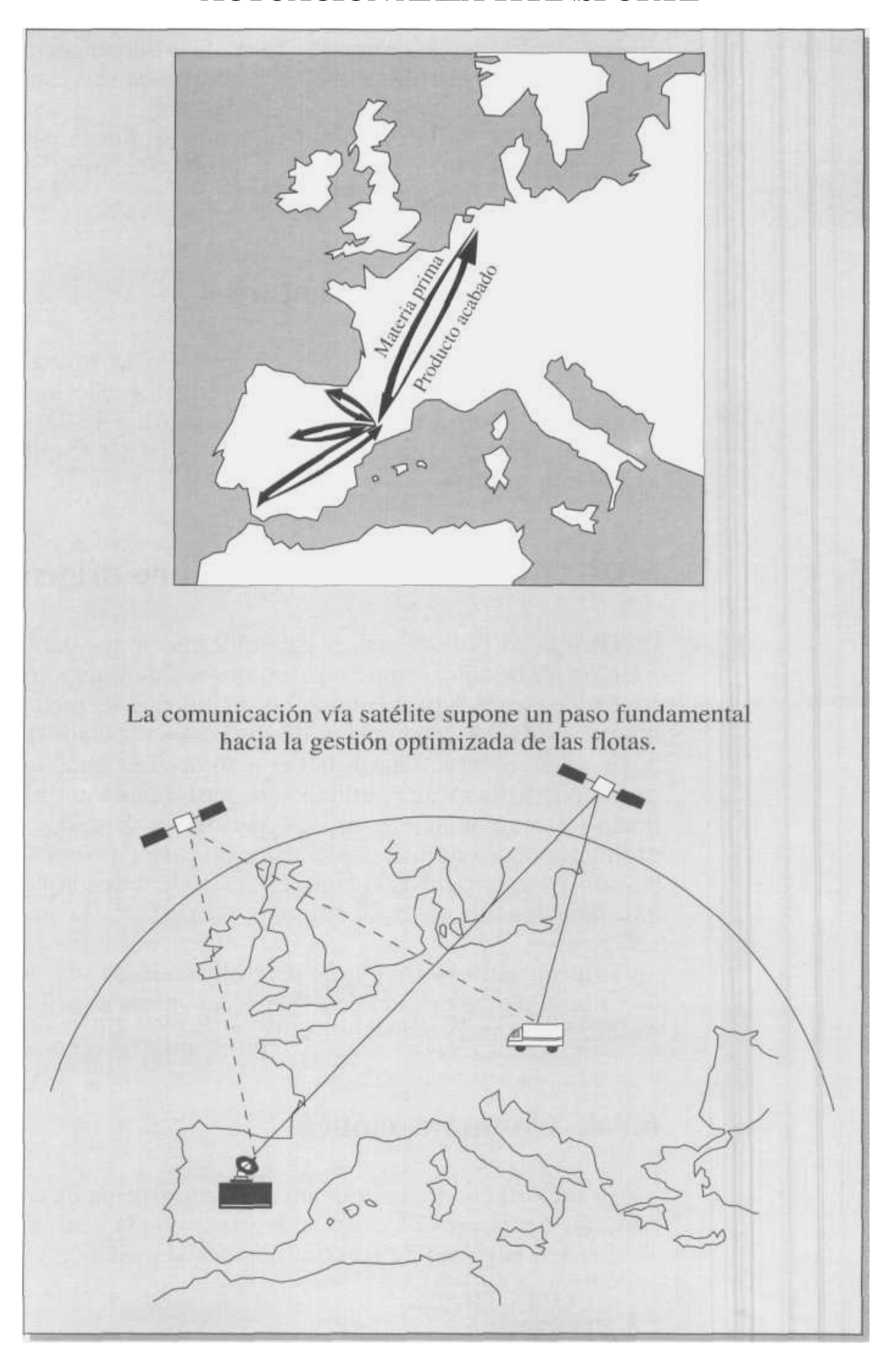
El principal objetivo de la determinación de ubicación de los puntos de carga y descarga es el de llegar a encontrar aquellas asignaciones que produzcan el menor coste posible.

6.3.4. Comunicaciones

Es importante disponer de un moderno sistema de comunicaciones para conectar los puntos de carga y descarga con la central de programación. Existen sistemas de comunicaciones vía satélite, como:

- EUTELTRACS.
- LOCSTAR.

ACTUACIÓN ÁREA TRANSPORTE



SISTEMAS DE INFORMACIÓN. GESTIÓN DE CARGAS

GESTION DE CARGAS

Cliente asociado
– Petición de cargas por cliente
– Confirmaciones

Transpool
– Programación de cargas de varios clientes

Transpool/Vehículo
– Programación y confirmación de cargas y vehículos

Vehículos
– Confirmación de ubicación de vehículos
– Confirmación de aceptación

Cliente asociado

Vehículos

Transpool/Vehículo
– Confirmación de hora de salida/llegada
– Incidencias

Vehículos
– Confirmación de llegada

Destinatario

OPTIMIZACION LOGÍSTICA

AMORTIZACIÓN DE FLUJOS

- Aprovechamiento óptimo de flotas de largo recorrido en régimen de carga completa.
- Minimiza las cargas sin retorno.
- Planificación diaria o para un período de varios días, teniendo en cuenta:
  - — Control de horarios de carga, circulación y descarga.
  - — Planificación de acuerdo con las restricciones legales sobre tiempos de conducción y descanso, admitiendo márgenes de tolerancia controlables por el usuario.

PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE

- **Nivel de servicio.**
- **Política de inventarios.**
- **Ubicación de los puntos origen/destino.**

- **Selección del tipo de transporte.**
- **Criterios de selección:**

  — *Coste*

  * Tarifas.
  * Relación coste/servicio.

  — *Comercial*

  * Imagen.
  * Nivel de servicio. Rapidez, fiabilidad.
  * Experiencia, seguridad.
  * Organización. Seguimiento de envíos.
  * Tratamiento de reclamaciones.
  * Disponibilidad. Fechas y horarios de recepción.

  — *Tráficos*

  * Distancias a recorrer.
  * Volumen y tonelaje por expedición y en total.
  * Regularidad del tráfico.
  * Naturaleza del tráfico.
  * Naturaleza de las cargas.
  * Infraestructura existente.
  * Plazos de entrega.

6.4. Tipos de vehículos

6.4.1. Vehículos

La creciente variedad de medios de transporte existentes hace que sea complejo el proceso de selección del vehículo a emplear.

Como se ha mencionado anteriormente, el modo de transporte se realiza por ferrocarril, vía marítima o aérea; la selección del vehículo está, normalmente, fuera del alcance del propietario de la mercancía.

Si se considera que el vehículo por excelencia en la distribución comercial es el camión, el análisis para la selección del vehículo expuesto se refiere exclusivamente a este tipo de vehículos, si bien algunos conceptos pueden hacerse extensivos a todos los otros vehículos.

6.4.2. Tipo de carga

La primera consideración es la referente a la naturaleza de la carga a transportar; siendo, en consecuencia, diferentes los vehículos necesarios para el transporte de:

- Líquidos.
- Materiales a granel.
- Cargas unitarias.

Las condiciones térmicas en las que la mercancía debe transportarse obligan a emplear un tipo especial de vehículo, provisto con equipo frigorífico y recubierto su caja de material aislante. Así se pueden considerar vehículos:

- Convencionales.
- Frigoríficos.
- Isotérmicos.
- Compartimentados.

La necesidad de mantener las temperaturas precisas de los diferentes productos durante su transporte ha propiciado la aparición de los vehículos denominados «compartimentados». El interior de esos vehículos puede estar dividido en dos o tres zonas o compartimientos, separados, según necesidades de carga, por tabiques aislantes móviles. Cada compartimiento es capaz de ser refrigerado a una temperatura independiente del resto, de manera que pueden transportarse simultáneamente productos congelados a — 20 °C, con carne fresca a 0 °C y productos agrícolas a + 10 °C, sin que quede, por tanto, afectada la calidad de ninguno de esos productos.

Las exigencias de mayor rapidez y economía en las operaciones implicadas en el transporte están obligando a automatizar las operaciones de (des)carga de los vehículos.

Los sistemas denominados universales utilizados para vehículos estándar, como pueden ser: carretillas de manutención, transporte, cintas transportadoras telescópicas, etc., y que, aunque no afectan a la estructura del vehículo, exigen mayores zonas de accesibilidad a la carga.

Los sistemas automatizados de (des)carga pueden llegar a variar, en mayor o menor grado, la estructura del vehículo para adaptarlo a la tecnología empleada.

Estos sistemas automatizados suelen estar destinados a un tipo específico de (des)carga; así pues, se pueden hallar:

— Volquetes para (des)carga de materiales a granel.
— Plataformas plegables sobre la zona trasera del vehículo.
— Grúas electro-hidráulicas adaptadas al chasis.
— Para la (des)carga de mercancías paletizadas, se suelen emplear sistemas de tapiz transportador o pistas de rodillos motorizados instalados en el interior del vehículo, pudiéndose complementar estos sistemas con instalaciones similares en los muelles de (des)carga. El recientemente aparecido sistema inercial de tablillas móviles no precisa de ninguna instalación en los muelles y puede ser utilizado tanto para cargas paletizadas como para materiales a granel.

6.4.3. Dimensiones

Otra cuestión a resolver en el momento de la elección de un vehículo es el dimensionamiento del mismo. Esto supone definir sus características de capacidad, carga y espacios de maniobra requeridos, así como los medios auxiliares que pudieran emplearse.

Por tanto, hay que determinar:

- Capacidad volumétrica.
- Carga máxima.
- Accesos para la carga/descarga.
- Medios de carga/descarga.

Dada su importancia, se ha incluido un resumen de la directiva de la Comunidad Europea 85/3 CEE, que establece los pesos, dimensiones y otras características de los vehículos que, a partir del 1 de julio de 1986, los estados miembros no podrán impedir la circulación por su territorio a vehículos cuyos valores de peso y dimensiones estén conformes con los límites que en ella se establecen.

Los PESOS máximos admitidos son:

EJE SIMPLE

Eje motor	11,5 t
Eje no motor	10 t

EJE DOBLE O TÁNDEM

Se considera el conjunto de dos ejes cuya distancia entre centros sea inferior a 1,8 m.

Si la separación de dos ejes es inferior a:

d < l	11,5 t
Si 1 m < d < l,3 m	16 t
Si 1,3 m < d < 1,8 m	18 t

Si el eje motor va equipado con neumáticos dobles y suspensión neumática o equivalente 19 t

EJES TRIPLES O TRIDEM

Se considera eje triple al conjunto de tres ejes en el que ninguna de las distancias entre centros de ejes continuos es superior a 1,8 m.

Si < d < l,3 m	21 t
Si 1,3m < d < l,8m	24 t

REMOLQUES

Si la separación de los ejes es inferior a 1 m

d<1	11 t
Si 1 m<d<1,3m	16 t
Si 1,3m<d<1,8m	18 t

ANCHURA MÁXIMA

Frigoríficos de pared gruesa	2,60 m
Otros vehículos	2,50 m

ALTURA MÁXIMA

Altura máxima carga comprendida 4 m

Los vehículos matriculados o puestos en circulación con anterioridad a entrada en vigor del real decreto que se está elaborando para modificar los artículos del Código de Circulación, con el fin de armonizar nuestra normativa interna a la comunitaria, podrán seguir circulando por territorio nacional con los pesos y dimensiones con que fueron admitidos para su matriculación.

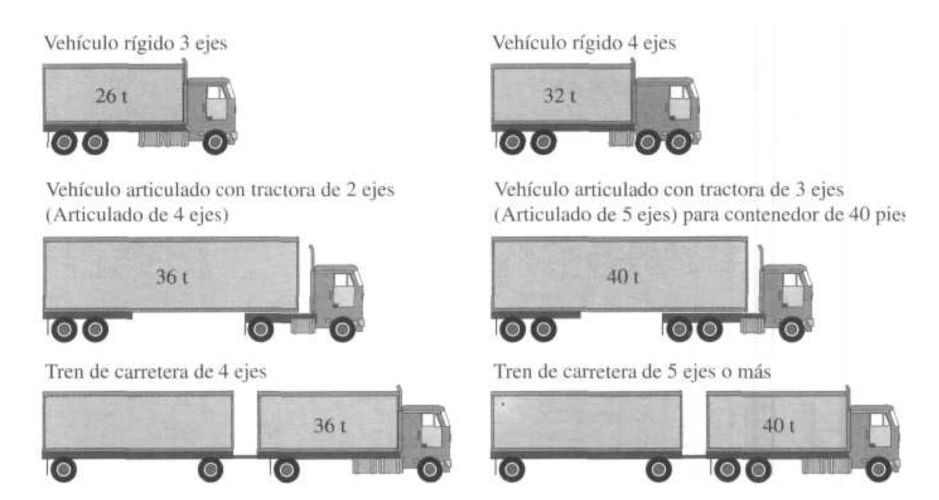
Una consecuencia de esta directiva es el aumento del volumen de los semi-remolques, que manteniendo su anchura de 2,46 m llegan a poseer una longitud de 800 x 1.200. Los trenes de cinco ejes de longitudes de 8,16 m y 7,30 m y con volumen total de 120 m^3 pueden llegar a cargar hasta un máximo de 38 paletas de 800 x 1.200.

Los pesos y dimensiones máximas de los vehículos para poder circular, incluida la carga, se indican en los gráficos siguientes:

LONGITUDES REGULADAS POR LA NORMA EUROPEA 85/3 CEE



PESOS REGULADOS POR LA NORMA EUROPEA 85/3 CEE

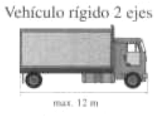


PUNTOS CLAVE DE LAS PROPUESTAS DE DIRECTIVA (CONSEJO Y PRESIDENCIA UE)

1. Ampliación al transporte de las dimensiones establecidas para los vehículos.
2. Incremento de la anchura máxima: 2,55 m para todos los vehículos y 2,60 m para vehículos frigoríficos de paredes laterales con un grosor mínimo de 45 mm.
3. Establecimiento de distancias entre ejes y sus correspondientes pesos máximos autorizados:
   - Propuesta del Consejo: considera ejes tándem los separados d>1,80 m y autoriza un PMA = 20 t.
   - El PMA del eje motor simple queda fijado en 11,5 t; el eje no motor simple, 10 t.
4. Regulación de las 44 t de PMA:
   - La propuesta del Consejo establecía tres combinaciones posibles, siempre de cabeza tractora de 3 ejes y remolque de 3 ejes, semirremolque de 2 ó 3 ejes para contenedor ISO de 40 pies en transporte combinado y semirremolque de 3 ejes.
   - La propuesta de la Presidencia mantiene sólo la opción del contenedor ISO de 40 pies en transporte combinado.

NORMATIVA ACTUAL SOBRE PESOS Y DIMENSIONES EN ESPAÑA (RD 1317/91)

Vehículo rígido 2 ejes



PMA = 18 t

Vehículo rígido 3 ejes



PMA = 25 ó 26 t si el eje motor está equipado con ruedas gemelas y suspensión neumática o reconocida como equivalente en la UE

Vehículo rígido 4 ejes



PMA = 31 ó 32 t con doble eje director, eje motor equipado con ruedas gemelas y suspensión neumática o reconocida como equivalente en la UE
Prohibición: PMA > 5xD (en metros).

Tren de carretera 4 ejes

16 m · max. 12 m · 0,35 m · min. 3 m · 18,35 m

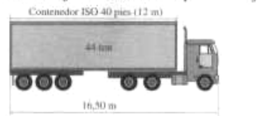
PMA = 36 t

Tren de carretera 5 ó más ejes

16 m · max. 12 m · 0,35 m · min. 3 m · 18,35 m

PMA = 40 t

Anchura y altura máximas, todos los vehículos



(*) Anchura de 2,60 m sólo para vehículos frigoríficos de 45 milímetros como mínimo de pared lateral

Articulados 2+2 ejes

13,6 m · 12 m · 2,04 m · D · 16,50 m

PMA = 38 t. Para tractora de 2 ejes, el eje motor equipado con ruedas gemelas y suspensión neumática o reconocida como equivalente en la UE, y semirremolque D> 1,80 m.
PMA= 36 t. El resto de vehículos articulados 2+2 ejes.

Articulados 5 ó más ejes

13,6 m · max 12 m · max · max 16,50 m · 2,04 m

PMA = 40 t

Tractora 3 ejes + semirremolque 2 ó 3 ejes

Contenedor ISO 40 pies (12 m) · 44 t · 16,50 m

PMA = 44 t. Sólo para contenedor ISO 40 pies en transporte combinado con tractora obligatoriamente de 3 ejes.

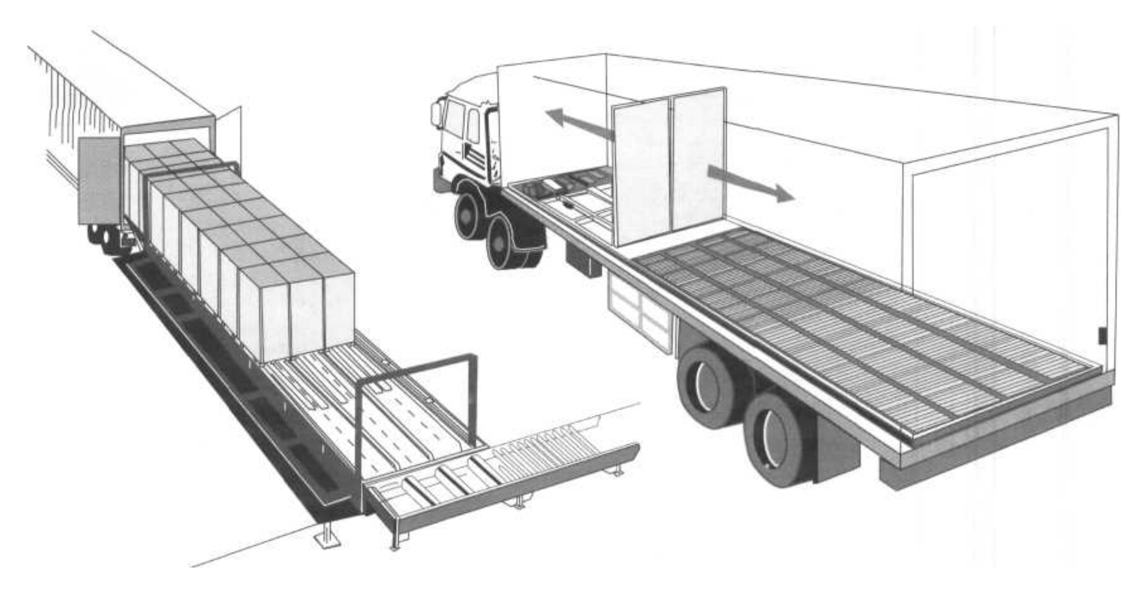
CARGAS SOBRE EJE

Eje	*Carga máxima (Toneladas)*	*Condiciones (d = distancia entre ejes)*
Simple motor No motor	11,5 t 10,0 t	Eje/s motor/es debe soportar un peso ≥ 25 % del peso total en carga del vehículo o conjunto de vehículos
Tándem vehículo motor	11,5 t 16,0 t 18,0 t 19,0 t	d < 1 m 1 m ≤ d < 1,30 m 1,30 m ≤ d < 1,80m 1,30m ≤ d < 1,80 m + (*)
Tándem remolques y semirremolques	11,0 t 16,0 t 18,0 t	d< 1 m 1 m ≤ d < 1,30 m 1,30 m ≤ d <1,80 m
Tándem remolques y semirremolques	21,0 t 24,0 t	d < 1,30m 1,30 ≤ d < 1,40 m

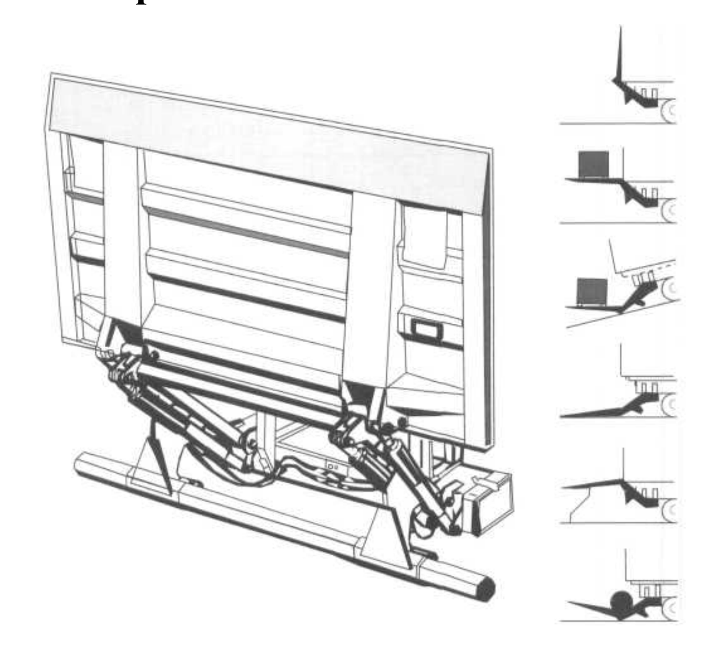
(*) Eje motor equipado con ruedas gemelas y suspensión neumática o reconocida como equivalente en la UE.

6.5. Módulos y sistemas de carga y descarga

6.5.1. Rodillos accionados

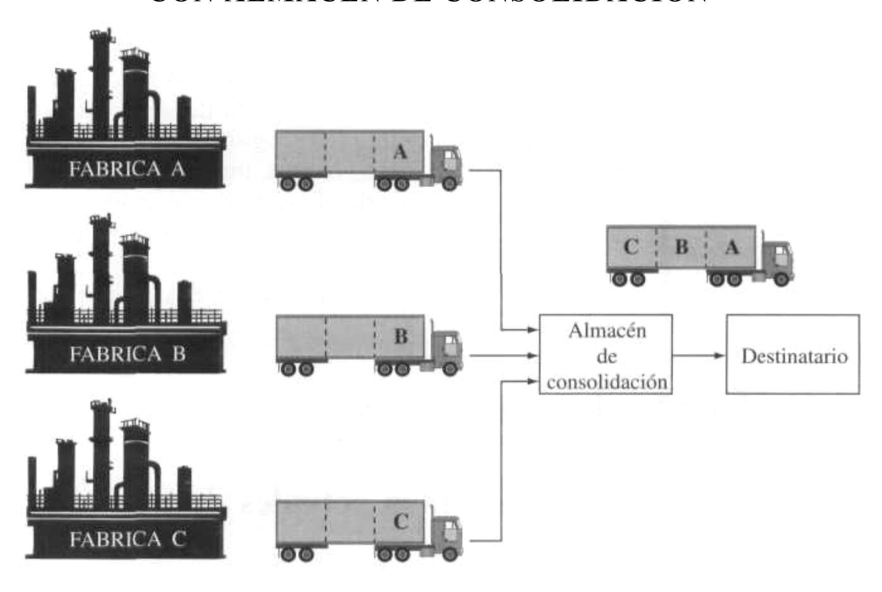


6.5.2. Trampilla trasera elevadora

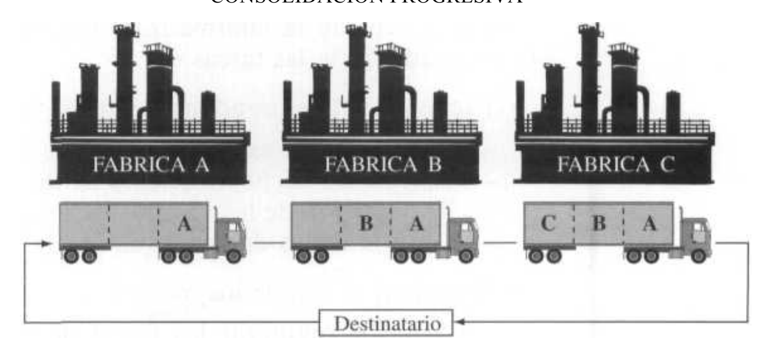


6.6. Sistemas de concentración de cargas

CONCENTRACIÓN DE APROVISIONAMIENTO CON ALMACÉN DE CONSOLIDACIÓN



CONSOLIDACIÓN PROGRESIVA



CONCENTRACIÓN DEL TRANSPORTE DE PROVEEDORES

Uno de los factores que más influyen en el coste total es la ubicación geográfica de los puntos de aprovisionamiento.

Si los productos se originan en diversos puntos y si no se adquieren volúmenes suficientes como para obtener tarifas de transporte ventajosas desde los mismos orígenes, puede resultar más económico el transporte

de esos productos adoptando el sistema denominado «concentración de proveedores».

Este sistema consiste en la consolidación zonal y en un mismo almacén de todos los productos adquiridos a los proveedores de esa zona, a condición de que no sea posible enviarlos directamente desde el domicilio del proveedor en régimen de carga completa.

Así pues, las compras que no puedan remitirse en régimen de carga completa se irán consolidando en el almacén de la zona hasta formar la carga suficiente para efectuar su envío bajo dicho régimen de carga.

Una variante del sistema es la denominada «consolidación progresiva», obtenida mediante la recogida de los productos a través de una ruta predeterminada y cuyas cargas, una vez consolidadas, completan la capacidad total del vehículo. Esta variante exige una mayor precisión en la planificación del transporte y un conocimiento muy detallado de los costes implicados.

El esquema de cada uno de estos dos sistemas se expone a continuación.

6.7. Control y circuitos

6.7.1. Sistemas actuales de gestión y control

La introducción de la tecnología informática en la gestión de los transportes ha potenciado esta función hasta límites hasta ahora insospechados.

En la actualidad la informatización de la gestión de los transportes está orientada hacia las tareas de:

- Facilitar las labores administrativas, tales como:
  - Asignación de los transportistas a las diferentes rutas.
  - Edición de las hojas de ruta de los vehículos.
  - Tratamiento de las facturas de los transportistas.
  - Gestión de las diferentes tarifas de los transportistas.
- Optimizar el uso de los medios:
  - A fin de optimizar las tareas de programación de rutas, han aparecido los programas denominados DISTANCIEROS, que, partiendo de una base de datos cartográfica, determinan el plan de viaje, con itinerarios, distancias y tiempos de cada tramo con indicaciones de la ruta a seguir y considerando los tiempos de descanso para el conductor, duración de travesías obligadas, etc.
  - Para controlar la actividad del parque de vehículos, han aparecido pequeños ordenadores montados en ellos y destinados a tomar datos referentes a su funcionamiento (velocidades, paros, régimen del motor, consumos de carburante, etc.), registrándose

también todos los acontecimientos destacables. Un análisis posterior del conjunto de estas informaciones permite procesar rápidamente tanto las informaciones necesarias para el conductor (horarios, nóminas, primas, etc.) como las necesarias para la gestión del vehículo (kilómetros recorridos, consumos de carburante, de aceite, costes de mantenimiento, planificación del mantenimiento preventivo, etc.). La conexión vía satélite de estos ordenadores con uno central permite una gestión integral y flexible del parque de vehículos.

- Controlar la actividad global del transporte, dotando a los órganos gestores de la empresa de la información necesaria para ello.

La información requerida para el control puede agruparse en dos grandes categorías: la orientada a proporcionar una valoración económica y la orientada al conocimiento de la actividad del transporte en sí misma.

De los índices destinados a la valoración de los costes del transporte de aprovisionamiento, los más habituales son:

Pesetas coste/envío recibido
Pesetas coste/kilogramo facturado
Pesetas coste/kilogramo recibido

Los índices que proporcionan un conocimiento del volumen de actividad suelen ser:

Kilogramos facturados/kilogramos recibidos
Bultos/envío
Kilogramos facturados/envío

La frecuencia de los envíos desde los puntos de recogida suelen expresarse en la siguiente forma:

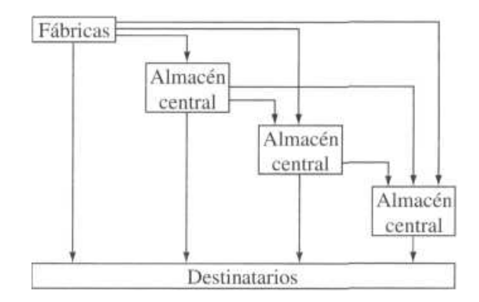
$$\frac{\text{Números envíos año}}{\text{Puntos de recogida}} = X$$

$$\frac{\text{Días año}}{X} = Y\ días$$

6.7.2. Circuitos de transporte de aprovisionamiento

El transporte de aprovisionamiento puede ser gestionado por el proveedor o por el comprador. Si el proveedor es capaz de suministrar, mediante su red de distribución, el producto con un coste de transporte y un servicio aceptables no será necesario organizar un circuito propio para el transporte de aprovisionamiento.

En este caso el transporte de aprovisionamiento es el mismo que el proveedor considera como su transporte de distribución y, por tanto, el proveedor dispone ya de su propia red de distribución con diversos puntos de origen que configuran el circuito primario de aprovisionamiento.



Si la gestión del transporte depende del proveedor, el comprador debe controlar el coste correspondiente y el servicio recibido. Este último es cada día más importante, con vistas a optimizar el flujo de mercancías, exigiéndose cada día más, especialmente en temas como:

- Presentación del producto (mercancía paletizada).
- Homogeneidad de documentos y palets.
- Horarios de entrega ajustados para planificar las entradas en almacén.

En muchos casos, no obstante, resulta beneficioso optar por un transporte de aprovisionamiento propio, ya sea por reducir costes, por mejorar la calidad del servicio o por ambas cosas. Estos beneficios se derivan de la utilización de camiones a carga completa en lugar del transporte agrupado por agencia.

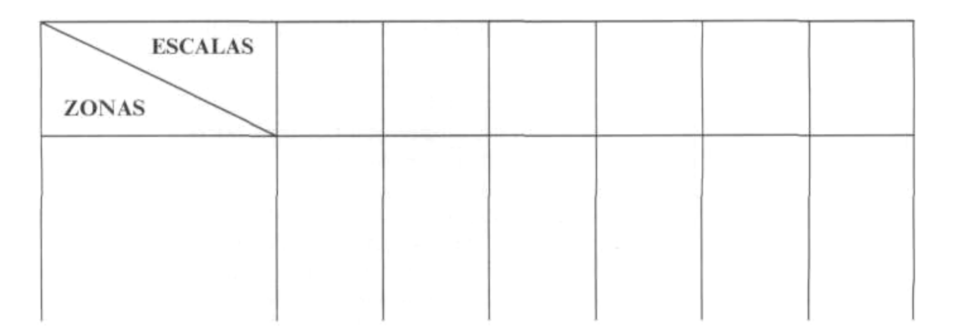
Las ventajas principales que se pueden obtener con la gestión propia del transporte de aprovisionamiento son:

- Abonos en concepto de portes no efectuados por parte de los proveedores.
- Reducción de las manipulaciones.
- Mayor productividad en las operaciones de descarga de vehículos.
- Disminución del número de vehículos llegados al almacén.
- Posibilidad de compartir el nivel de stock y, por tanto, mayor aprovechamiento del espacio en los almacenes.
- Mejora en la disponibilidad y maniobrabilidad en los muelles y zonas de carga y descarga.

Para conseguir la carga completa será necesario, en muchos casos, concentrar el transporte de proveedores, tal y como se explica en el siguiente apartado.

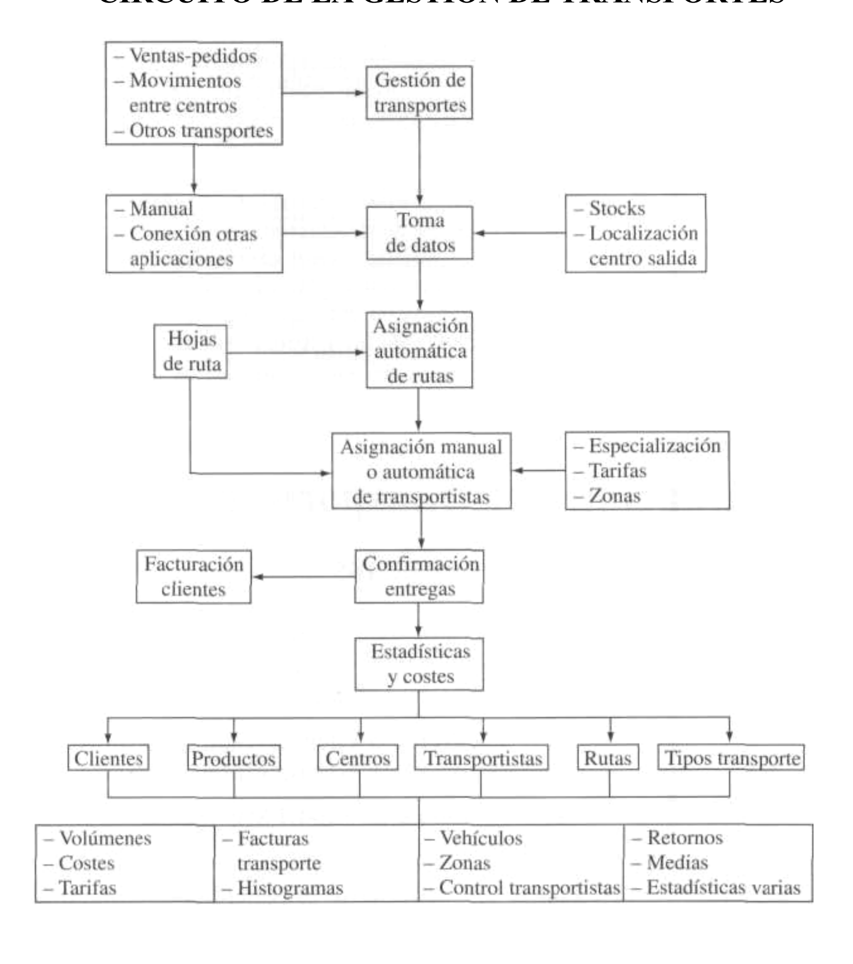
En el caso de la distribución comercial, puede existir también un circuito de aprovisionamiento secundario entre el centro de distribución y los puntos de venta correspondientes.

HISTOGRAMA DE ENVÍOS-ANO



ESCALAS / ZONAS						

CIRCUITO DE LA GESTIÓN DE TRANSPORTES



Lista parcial de las características que definen la calidad del servicio en el transporte de mercancías (preparada por el Transport Research Board Committee on Freight Service Quality)

- Duración del viaje.
- Duración establecida para el transporte.
- Fiabilidad de esa duración.
- Probabilidad de pérdidas y daños (probabilidad de que la carga se entregue intacta).
- Importancia de los daños (si la carga no se entrega intacta).
- Responsabilidad por pérdidas y daños.
- Tamaño de la carga para cada tarifa establecida.
- Dimensiones máximas del cargamento.
- Número de puntos a los que se da servicio.
- Posibilidad de equipos auxiliares.
- Calidad de equipos auxiliares.
- Grado de respuesta a las solicitudes de recogida de cargas.
- Frecuencia del servicio.
- Imagen externa del transportista.
- Información sobre la localización de la mercancía.
- Paradas para descarga.
- Desviaciones.
- Reenvíos.
- Descargas parciales y caídas de cargas.
- Diferenciación de productos.
- Servicios especiales (refrigerados, de carga y descarga).
- Rapidez en atender las reclamaciones.
- Requerimientos de empaquetamiento.
- Consecuencias de las pérdidas y daños.

6.8. Situación del transporte en España

6.8.1. Comentarios

1. Dentro del sector del transporte de mercancías por carretera (TMC) se incluyen actividades y tipos de empresa muy diferentes.
2. En todas ellas hay elementos comunes:
   - Debilidad frente a clientes y suministradores.
   - Debilidad frente a competidores europeos.
3. La debilidad del sector del TMC incide negativamente en la competitividad del país:
   - Todos los productos producidos y consumidos en un país tienen incorporado un coste de distribución y transporte; consecuente-

mente se puede calificar al sector del TMC como sector estratégico de la economía.
- En nuestro país es especialmente grave esta situación, ya que el transporte ferroviario de mercancías es prácticamente inexistente (además tenemos el problema del ancho de vía que impide en la práctica el desarrollo del transporte de mercancías con el resto de Europa por ferrocarril).

4. Es necesario un plan de modernización del sector del TMC con dos objetivos básicos:

   - La mejora de la productividad de las empresas de TMC y de su competitividad.
   - La implantación de los servicios ofrecidos por las empresas de TMC a sus clientes incorporando las actividades logísticas (de almacenaje y distribución).

6.8.2. Diagnóstico de la situación actual del sector TMC

En general, podemos encontrarnos tres actitudes en la gestión de la cadena de transporte por parte de las empresas de producción y comercialización:

- La número 1, en la que la propia empresa se hace cargo con medios propios de la distribución y el transporte de sus productos.
- La número 3, en la que la empresa contrata con otras todo aquello que no sea su propia actividad.
- La número 2, una situación intermedia entre una y otra.

En nuestro país, en la actualidad es muy frecuente la situación número 1, mientras que en los países de nuestro entorno es cada vez más frecuente la número 3.

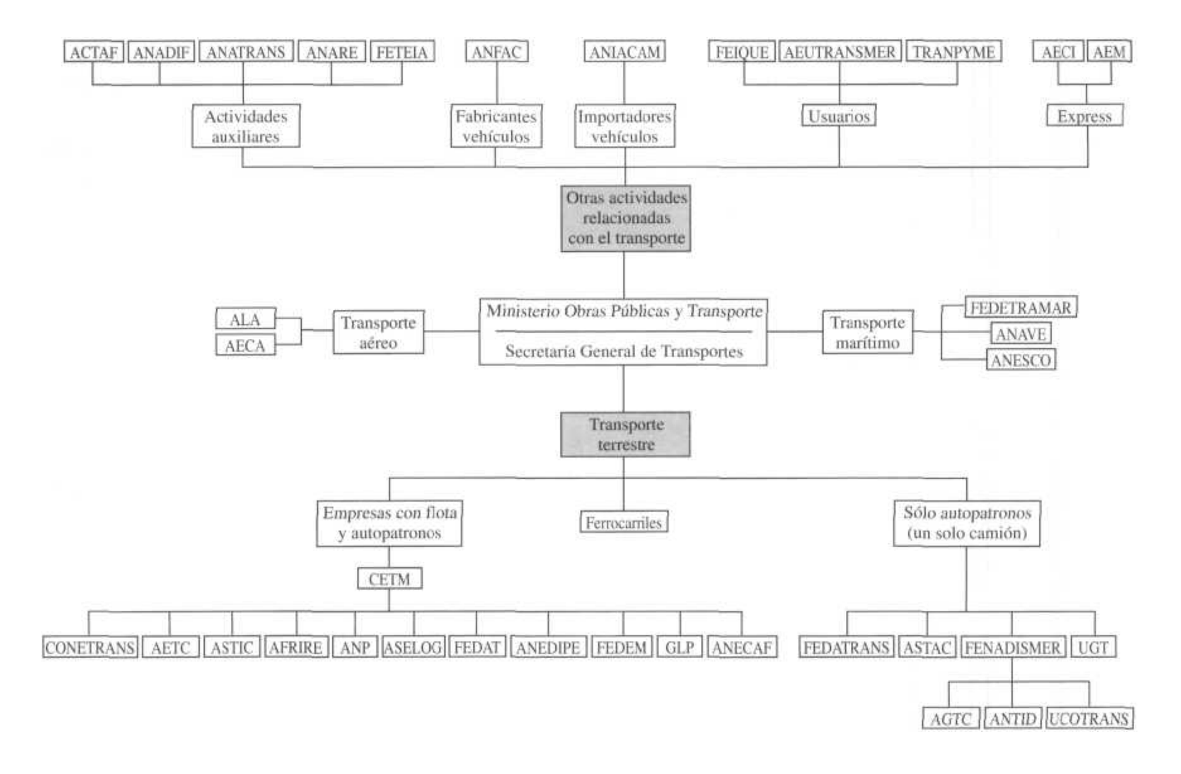
Por eso, la evolución previsible es que cada vez las empresas cargadoras tienden a contratar con otras empresas las actividades propias de la distribución y de la logística.

Por ello, es una condición necesaria que-encuentren operadores logísticos capaces de ofrecer estos servicios con garantías.

CONFEDERACIÓN ESPAÑOLA DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS (CETM)

- 12 asociados nacionales sectoriales.
  - Carga general.
  - Especialidades.

ORGANIZACIÓN APROXIMATIVA DEL TRANSPORTE EN ESPAÑA



* Frigoríficos (ATP).
* Cisternas (ATP, TPC, otros).
* Portavehículos.
* Mudanzas.

— Comercialización: ATC.
— Carga fraccionada: ATF.
— Operadores logísticos: ASELOG.
— Centro de transportes de mercancías.

• 47 asociados provinciales.
• 31.000 empresarios asociados.

— Autónomos.
— PYMES.
— Grandes empresas.

• 110.00 vehículos asociados.
• 1.577 agencias de carga completa.
• 1.478 agencias de carga fraccionada.
• 300.000 trabajadores.

OPERADORES DE TRANSPORTE POR CARRETERA (LOTT 1987)

1. Transportistas: ejecución física del transporte.

   Naturaleza
   * Público
   * Privado

   Objeto
   * Pasajeros
   * Mercancías

   Determinante
   * Regular
   * Discrecional

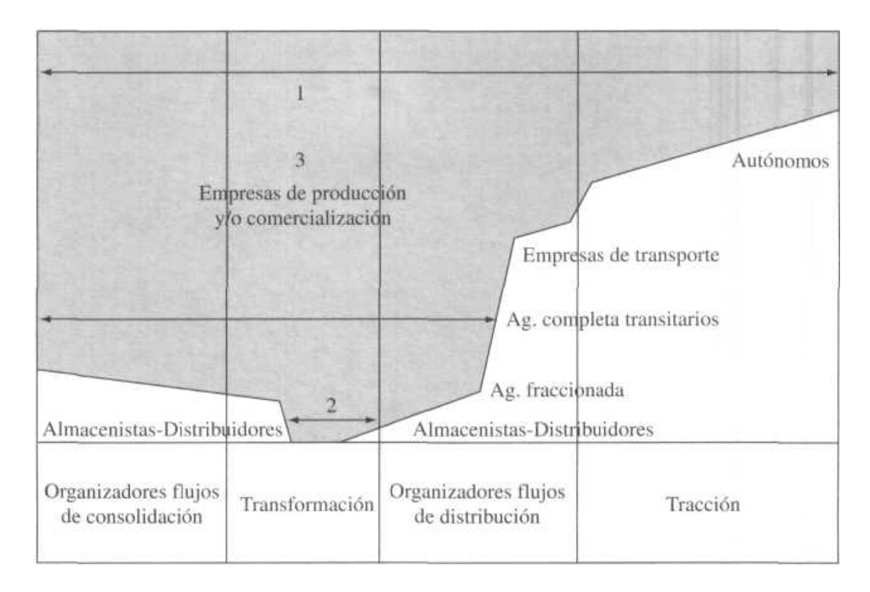
2. Agencias de transporte intermediarias entre usuarios y transportistas.
3. Almacenistas y distribuidores (almacenaje, manipulación y distribución física).
4. Transitario: organización de las operaciones de transporte internacional, incluye el despacho de aduana.
5. Operadores logísticos: no definidos en LOTT. Conjunto de operadores anteriores.

TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

(Datos de síntesis 1993-1994)

Concepto	*1993*	*1994*
Número de empresas	0.157.222	143.279
Número de empleados	283.000	255.000
Número medio de empleados por empresa	1,8	1,8
Número de vehículos transporte público	260.055	233.627
Capacidad de carga transporte público (t)	2.829.314	2.583.577
Facturación (mill. ptas)	2.100.000	2.195.000
— Transporte convencional	1.995.000	2.096.000
— Transporte urgente	105.000	99.000
Cuota de facturación de las cinco primeras empresas (%)	4,3	4,5
Crecimiento de la facturación	1,0	4,5
Previsión de crecimiento anual de la facturación:		
— Porcentaje variación 1996/1995	7-11	

PARTICIPACIÓN DEL SECTOR Y DE LOS CARGADORES EN LA CADENA DE FLUJOS DE MERCANCÍAS



ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR

Nuestra visión del sector. Situación actual

— El transporte es un sector *heterogéneo.* Hay diferentes subsectores con problemas específicos (empresas de transporte, autónomos, agencias, transitarios, empresas de transporte de mercancías peligrosas,...).

— En los *subsectores con menor profesionalización* (autónomos, pequeñas empresas, agencias de carga completa) se detecta, aunque con excepciones:

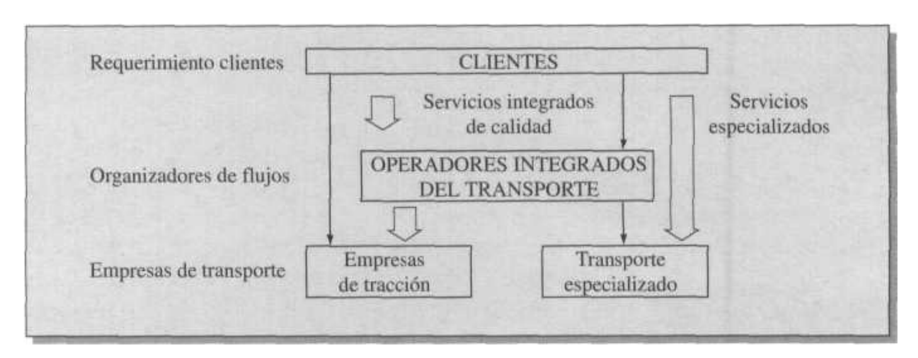
- Falta de transparencia informativa de la gestión empresarial.
- Bajo nivel de formación.
- Uso reducido de nuevas tecnologías.

— En los *subsectores más recientes* (paquetería urgente, almacenamiento y distribución, algunos transitarios, empresas de transporte especializadas) se detecta:

- Gestión empresarial profesionalizada.
- Política de formación propia.
- Nivel tecnológico medio, con sensibilidad hacia las nuevas ventajas tecnológicas.

— Existe *colisión de intereses* entre diferentes agentes de transporte de subsectores con menos profesionalización, que provoca tensiones (autónomos-agencias de carga completa).
— El sector está sometido a una *competitividad creciente de empresas comunitarias,* coyunturalmente debida al cambio en el equilibrio importación-exportación y a corto plazo por el establecimiento del Mercado Único europeo.
— El mercado pide *nuevos servicios integrados de alto valor añadido* (servicios logísticos, paquetería especializada, etc.), actualmente realizados por las propias empresas cargadoras.
— Se dispone de pocos centros de servicios integrados donde operar conjuntamente empresas del sector.

SITUACIÓN FUTURA DEL SECTOR



EL TRANSPORTE POR CARRETERA ANTE LA LIBERALIZACION

Liberalización total del transporte internacional

- Igualdad de condiciones de concurrencia con transportistas de la Unión Europea:
  — Costes asociados a las inversiones.
  — Costes financieros.
  — Costes energéticos.
  — Normativa y costes laborales.
- Apoyo al establecimiento de redes comerciales exteriores.

La liberalización del transporte interior o nacional

PROCESO

- Liberalización del cabotaje.
- Eliminación de filtros cuantitativos a la oferta interior.
- Desaparición de sistemas de obligado cumplimiento.

7

Recepción y control

7.1. Funciones de la recepción

Las funciones a realizar por el área de recepción de un almacén son:

- Descarga.
- Control de:
  - Cantidad.
  - Calidad.
- Creación de la unidad de almacenaje.
- Identificación y codificación de los productos.
- Entrada en stock.

En la Figura 7.1 se especifican las operaciones que deben efectuarse en recepción.

Existen unos condicionantes básicos, para la organización de las operaciones de recepción, que pueden conceptuarse como sigue:

- Tipo de unidad de manipulación recibida:
  - Palet.
  - Caja.
  - Cubeta.
  - Jaula.
  - Unidades sueltas.
  - Etc.
- Disponibilidad o no de muelles de descarga.

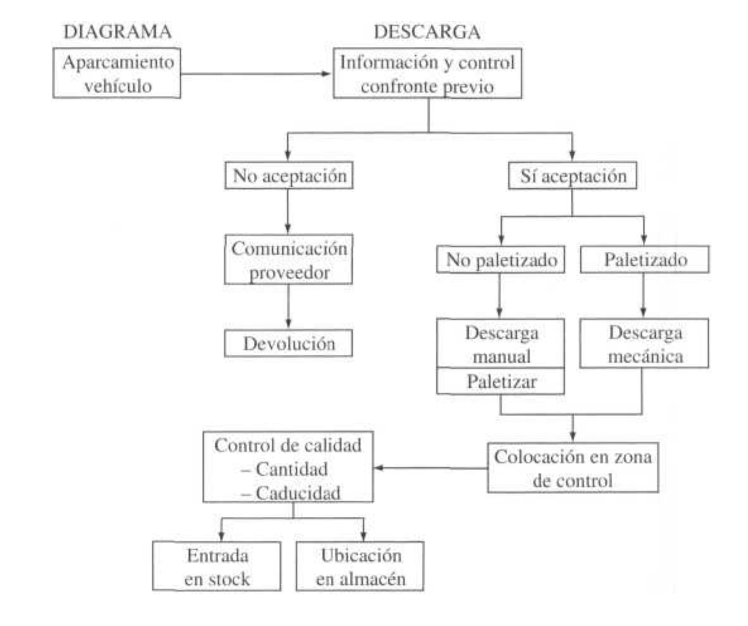
- Volúmenes recibidos:
  - — Vehículos.
  - — Envíos.
  - — Unidades.
- Horarios de recepción.
- Previsión de fechas de entrega.

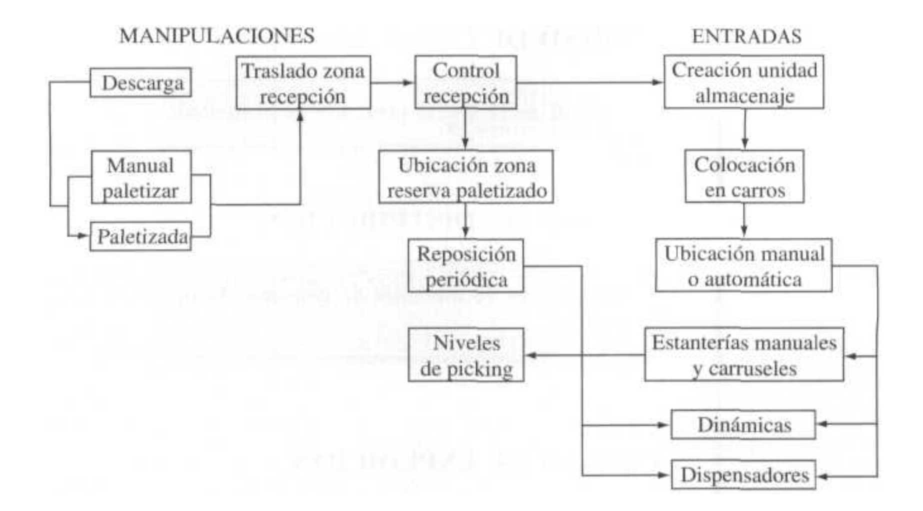
Todo ello condicionará tanto el sistema logístico interno, las manipulaciones, la plantilla necesaria, las instalaciones y los medios necesarios.

FUNCIONES DEL ALMACÉN

Zona	*Recepción*
Misión	• Recibir de proveedores las mercancías
Acción	• Verificar contenido, cantidad y calidad de envíos • Identificar y codificar los artículos • Dar de alta en stock
Condicionantes	• Muelles de descarga sí o no • Promedio de vehículos diarios • Promedio de envíos diarios • Grado de paletización en los envíos. Unidad de manipulación • Normalización de las alturas (paleta-altura-gálibo) • Cumplimiento de fechas en las entregas • Horarios de recepción. • Puntas de trabajo y promociones

Figura 7.1





7.2. Unidades de manipulación

Debemos considerar varios tipos de unidades de manipulación:

- Unidad de consumo: La unidad de compra por parte del consumidor.
- Unidad de distribución: Agrupación de unidades de consumo para reducir el número de manipulaciones.
- Unidad de expedición: Agrupación de unidades de distribución para facilitar la carga y el transporte.
- Unidad de almacenaje: Definición de una unidad normalizada para el aprovechamiento de las instalaciones de almacenaje.

En las operaciones logísticas y sus flujos físicos es muy importante disponer de un tipo normalizado, de unidad de manipulación, que permita:

- Manipular el máximo de unidades en un solo movimiento.
- Normalizar el transporte y la tasa de ocupación de los vehículos.
- Utilizar las instalaciones del almacén en su máxima ocupación y capacidad.

Por ello, es necesario que se disponga de una concreta unidad normalizada en todo el circuito logístico:

El palet

UNIDAD DE CONSUMO

Unidad en la que el producto es presentado al consumidor.

UNIDAD DE DISTRIBUCIÓN

Agrupación de unidades de consumo formada para facilitar las labores de picking.

UNIDAD DE EXPEDICIÓN

Agrupación de unidades de distribución constituida con el fin de facilitar operaciones de manipulación y transporte.

UNIDAD DE ALMACENAJE

Unidad normalizada para el aprovisionamiento de las instalaciones de almacenaje.

CONCEPTOS DE LOGÍSTICA

UNIDADES FÍSICAS LOGÍSTICAS
CARACTERÍSTICAS LOGÍSTICAS

- VOLUMEN.
- PESO.
- FORMA (TOPOLOGÍA).
- UNIDADES CONTENIDAS/UNIDAD CONTINENTE.
- RESISTENCIA.
- ESTABILIDAD.
- MANEJABILIDAD: Medios de manipulación requeridos.
- ASPECTOS ECONÓMICOS.
- ASPECTOS ECOLÓGICOS:
  - Reutilización; retornabilidad.
  - Recuperación; reproceso.
  - Eliminación de residuos.

CONCEPTOS DE LOGÍSTICA

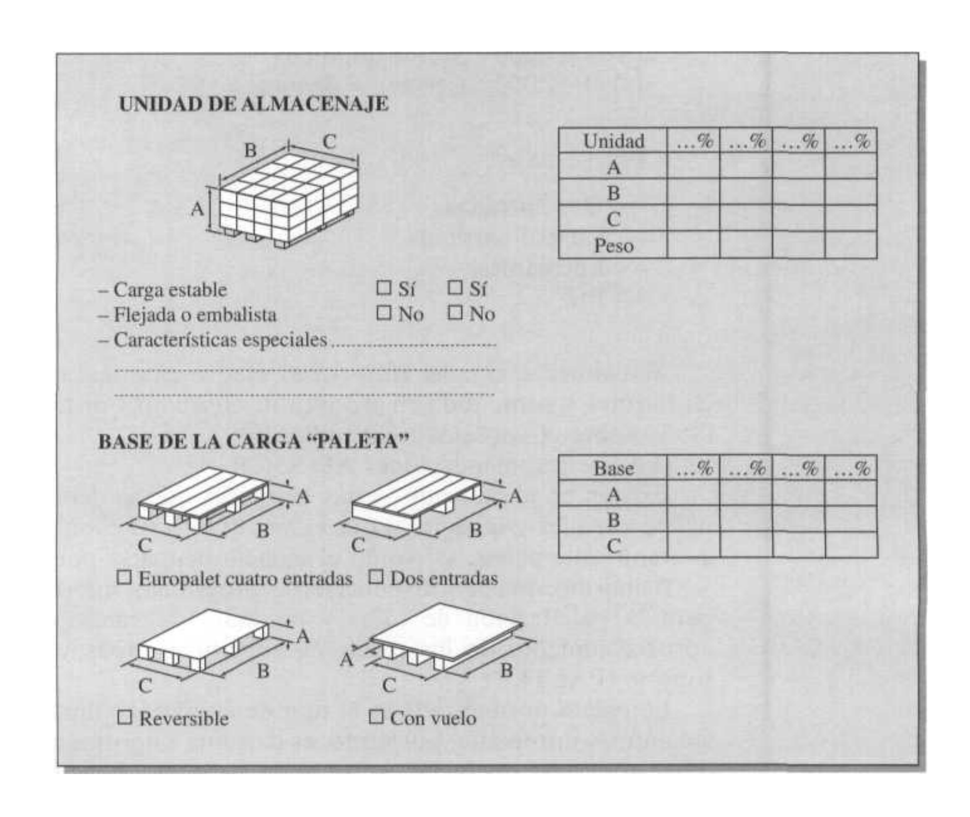
MANIPULACIONES DE ALMACÉN
FACTORES A CONSIDERAR

1. DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE LAS UNIDADES DE MANIPULACIÓN ADECUADAS.

2. NORMALIZACIÓN:
   - De unidades de manipulación.
   - De intercambios de información.
   - Otros.

3. MEJORAS DE PRODUCTIVIDAD (RACIONALIZACIÓN):
   - Estudio de métodos y tiempos.
   - Rediseño de procedimientos operativos.

4. MECANIZACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE OPERACIONES (UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS).



UNIDAD DE ALMACENAJE

Unidad	...%	...%	...%	...%
A				
B				
C				
Peso				

– Carga estable ☐ Sí ☐ Sí
– Flejada o embalista ☐ No ☐ No
– Características especiales ....

BASE DE LA CARGA "PALETA"

Base	...%	...%	...%	...%
A				
B				
C				

☐ Europalet cuatro entradas ☐ Dos entradas

☐ Reversible ☐ Con vuelo

7.3. La paletización

Tipos de palets:

• Por sus materiales:

— Madera normal.
— Plástico.
— Metálicos.
— Poliuretano expandido.
— Madera prensada.
— Cartón.
— Etc.

• Por dimensiones:

800 x 1.200	Normalizado europalet ISO 1
1.000 x 1.200	Normalizado europalet ISO 2
800 x 600	Minipalet
1.200 x 1.200	Sacos - Bidones
1.100x1.200	Sector químico
1.050 x 1.050	Cerveza - Bebidas

• Por su base:

— Dos entradas.
— Cuatro entradas.
— Encajables.
— Etc.

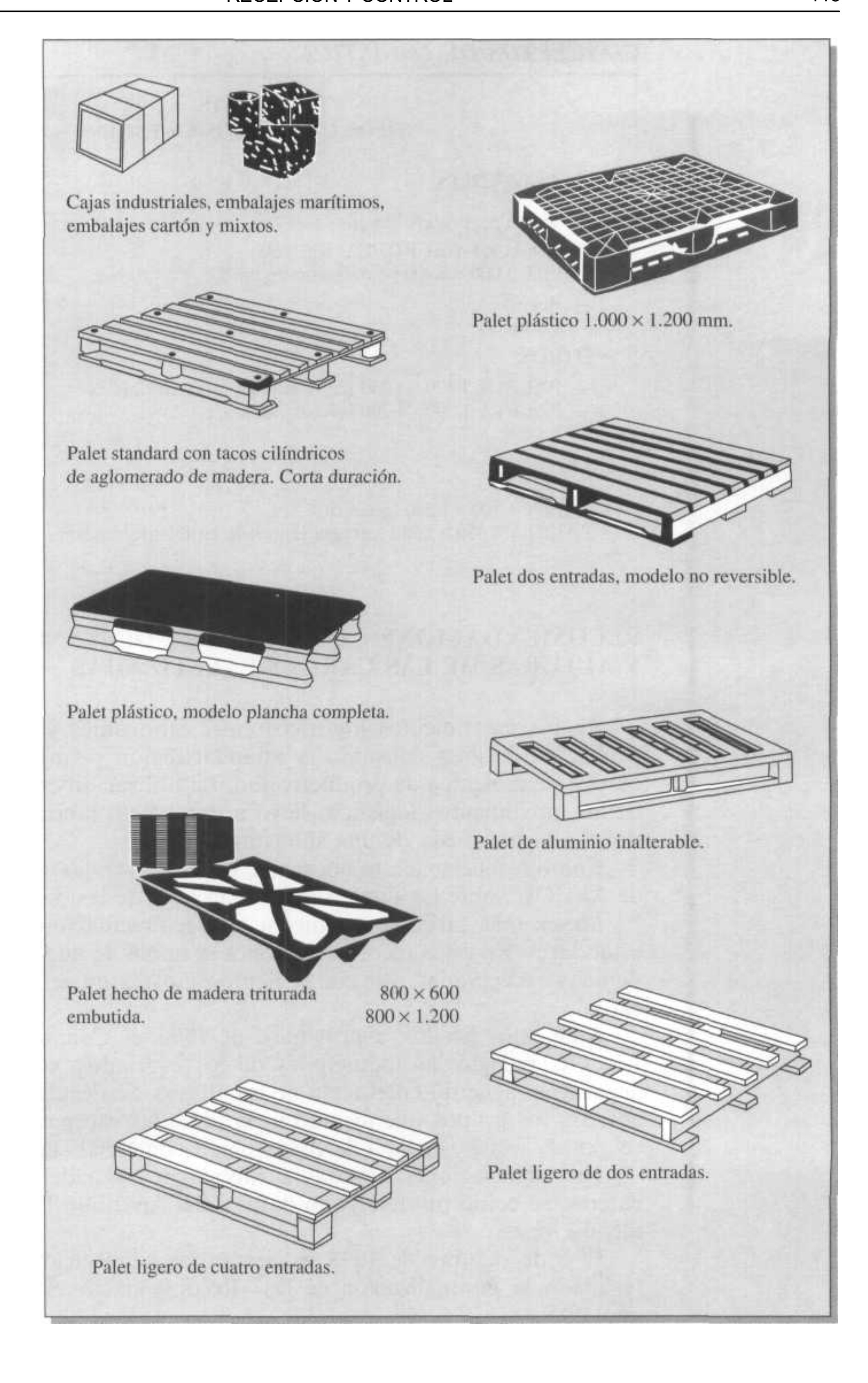
Actualmente, el palet 800 x 1.200, cuatro entradas, es el de mayor uso en Europa, y sobre todo en el sector de consumo y distribución comercial (85 % sobre el volumen total utilizado).

(Véanse recomendaciones AECOC.)

Existen en el mercado varias empresas que se dedican al alquiler de palets (alquiler y recompra) que eliminan las inversiones de industrias en la compra de palets, así como el espacio ocupado por palets vacíos.

Asimismo, pueden disponerse de programas informáticos especiales para la paletización de cajas y unidades de venta, que optimizan el aprovechamiento de los palets en superficie, capas y su capacidad de soporte (PALTEC).

La paleta normalizada es el tipo de unidad de almacenaje y manipulación más apropiada, por tanto, es de suma importancia que sea utilizada en todas las operaciones físicas de la cadena logística.



Cajas industriales, embalajes marítimos, embalajes cartón y mixtos.

Palet plástico 1.000 × 1.200 mm.

Palet standard con tacos cilíndricos de aglomerado de madera. Corta duración.

Palet dos entradas, modelo no reversible.

Palet plástico, modelo plancha completa.

Palet de aluminio inalterable.

Palet hecho de madera triturada embutida. 800 × 600 800 × 1.200

Palet ligero de dos entradas.

Palet ligero de cuatro entradas.

CONCEPTOS DE LOGÍSTICA

PALETS
TIPOS UTILIZADOS EN ESPAÑA

NORMALIZADOS:

- EUROPALET: 800 x 1.200.
- MINIPALETA EUROPEA: 800 x 600.
- PALET 1.000 x 1.200 (= muy común en RU y EE.UU.):
  - — Bebidas.
  - — Farmacia.
- OTROS:
  - — PALETA 1.120 x 1.240 (conservas en lata), en desuso.
  - — PALETA 1.200 x 1.200 (sacos, bidones,...).

OTROS:

- PALET 1.100 x 1.200 (química).
- PALETA 1.050 x 1.050 (cerveza en tonel), en transformación.
-

RECOMENDACIONES AECOC SOBRE DIMENSIONES, PESOS Y ALTURAS DE LAS CARGAS PALETIZADAS

En los movimientos logísticos entre fabricantes y distribuidores de productos de gran consumo la estandarización permite reducciones de coste e incrementos de productividad. La utilización creciente de paletas en los movimientos logísticos llevó a numerosos fabricantes y distribuidores a la búsqueda de una solución estándar.

Como respuesta a esta búsqueda se publicaron las «Recomendaciones de AECOC sobre las dimensiones de la base de las paletas» (julio 1989.

Meses más tarde se incluirían las recomendaciones de las alturas estándares. En estas recomendaciones se habla de una altura estándar y de unas excepciones, que con el tiempo mostraron ser demasiado generales.

Ante estos hechos, a principios de 1993, el Comité de Logística de AECOC recogió las inquietudes de los asociados, con el objetivo de llegar a un acuerdo en el tema de las alturas. Se llevaron a cabo reuniones con los grupos que formaron parte de las excepciones: detergentes, celulosas, aceites, aguas y la distribución comercial sucursalista.

Las negociaciones llevadas a cabo a lo largo del año 1993 deben entenderse como un desarrollo natural del Apartado III de dichas recomendaciones.

El 6 de octubre de 1993 se cierran las negociaciones, dando como resultado la puntualización de las «Recomendaciones de AECOC» del año 1989.

A continuación se exponen los puntos de acuerdo:

I. Dimensiones de la base: 800 x **1.200 mm**

AECOC recomienda a fabricantes y distribuidores de productos de gran consumo el uso de paleta estándar 800 x 1.200 mm.

Sus especificaciones se ajustan a la norma de España sobre fabricación de paletas de madera (Norma UNE 49-902-77, Parte III). De esta forma se garantiza la absoluta compatibilidad con la paleta europea de 800 x 1.200 mm.

II. Peso

Sobre la paleta definida en el apartado anterior se limita la carga máxima a 1.000 kg.

III. Alturas

Todas las alturas que se citan a continuación deberán entenderse con paleta incluida.

Se establece como *norma general* una altura máxima de *1,45 m.*

— Para el subsector de celulosa se establecen las siguientes alturas para las familias de productos:
  - Pañales, compresas y protectores de slips hasta 2 m.
  - Servilletas, pañuelos, rollos de cocina, higiénicos y tampones hasta 1,35 m.

— Para el subsector aguas se establece una altura máxima de 1,70 m para el formato de 1,5 litros y garrafas de 5 litros.

— Para el subsector detergentes se establecen alturas comprendidas en el intervalo 1,45-2,00 m, para las siguientes familias:
  - Maleta 4 kg.
  - Lavavajillas mano.
  - Suavizantes diluidos de 1,5 litros, 2 litros, 3 litros y 4 litros.
  - Limpiahogares líquidos.
  - Limpiahogares polvo.
  - Lejías.

En este subsector y para nuevos productos se aceptarán alturas a 1,45 m, siempre que el formato sea igual a alguno de las familias aprobadas.

En todos los subsectores anteriores y para todas aquellas familias no mencionadas explícitamente en este texto las alturas deberán ajustarse a la *norma general.*

En todos los casos se deberá mantener una buena estabilidad y calidad de entregas.

De cara a medir la calidad de la paletización se recomienda la aplicación de:

— Norma ISO 4180, Partes I y II (embalajes de expedición completos y llenos. Reglas generales para el establecimiento de programas de ensayo de aptitud al empleo).
— Norma AFNOR H 00-050 (cargas paletizadas, métodos generales de ensayo).
— Norma ISO 224 (ensayo de vibración-transporte).
— El control de gálibo, para el caso de la distribución con almacenes automáticos, se efectuará conjuntamente si así lo expresa cualquiera de las partes interesadas y ajustado a las alturas recomendadas a los diferentes sectores, admitiéndose un desplome máximo de 255 mm por lado.

El Comité de Logística AECOC sugiere a los asociados que tengan previsto construir nuevos almacenes (automáticos o tradicionales) que los diseñen con la suficiente flexibilidad para atender las recomendaciones anteriormente expuestas.

7.4. Ejemplo de carga y descarga

En la figura siguiente podemos observar, por ejemplo, los tiempos empleados en la carga y descarga de un vehículo paletizado, en función del tipo de aparato utilizado en la operación.

EJEMPLO

	Capacidad			Energía	
PALETA Carga 1.200 x 800 mm 800 kg	Tiempo carga	Tiempo descarga	Pal/h	KW/h por ciclo	KW/h/h
DH Manual (2 homb.)	16'00"	13'00"	58	0	0
CONTACTORES EDP	10'30"	10'00"	82	0,32	0,94
ESP Electron.	8'50"	7'50"	104	0,24	0,90
TRICICLO Electron. Dos pedal.	7'50"	7'30"	110	0,8	3,15
TRICICLO Contadores C. manual	9'40"	9'15"	90	1,2	3,85

Simulación de doble manipulación de carga y descarga del camión desde la zona de recepción según el esquema adjunto como indicación de las carretillas utilizadas (para la transpaleta manual se necesitan dos hombres dado el esfuerzo)

7.5. Cálculo de necesidades de medios

Parámetros básicos:

- Unidad de descarga (UD)
- Tipo de muelle o no (TM)
- Medio utilizado (MU)
- Distancias (D)
- Operaciones cuenteo (OC)
- Operaciones calidad (Oca)
- Tiempos unitarios (TU)

Cálculo

UD x OC x Oca x TU = Tiempo necesario

Tiempo necesario por operación:

- — Tomar unidad.
- — Trasladarla al puente de control.
- — Operación de cuenteo.
- — Operación de calidad.
- — Anotaciones o lectura CB.
- — Traslado a almacén.

$$\frac{\text{Tiempo por operación}}{\text{Tiempo disponible persona y máquina}} = \text{Personas y medios necesarios}$$

CONCEPTOS DE LOGÍSTICA

CALCULO DE NECESIDADES DE MEDIOS EN ALMACÉN
AGRUPACIÓN DE TAREAS DEL PERSONAL

RECEPCIÓN Y DESCARGA:

- Descarga de camión.
- Traslado a zona de recepción/control.
- Control de cantidad y aspecto físico del bulto.

TRASLADO DE ENTRADAS A ALMACÉN:

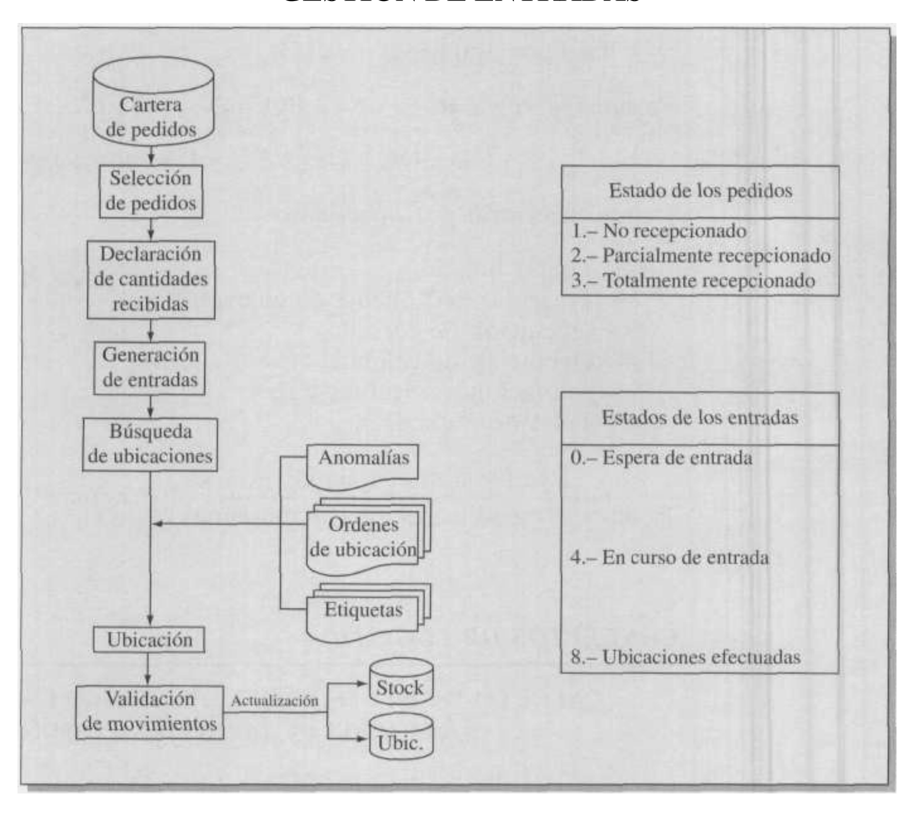
- A zona de reserva.
- A cámaras.
- A zona de espera (cuarentena, control calidad,...).
- A zona de preparación de pedidos.

MOVIMIENTOS INTERNOS:

- De zona de reserva a preparación.
- De cámaras a preparación.
- De zona de reserva a zona de reserva diferente.
- Etc.

ADMINISTRACIÓN.

GESTIÓN DE ENTRADAS



8

Manipulaciones de entrada

8.1. Unidad de manipulación

Tal como se señala en el Capítulo 7, el tipo de unidad de manipulación recibida condiciona totalmente los flujos de entrada y las manipulaciones a realizar.

Al utilizar un sistema de paletización obtenemos, en todos los casos, una importante reducción de manipulación en toda la cadena logística:

- Capacidad de 1 palet: 40 cajas.

  Si moviéramos en cada manipulación 2 cajas en sistema manual, por cada palet reduciríamos el número de manipulaciones a 20.
- Si cada manipulación implica un tiempo de 2 minutos, por cada palet reducimos 40 minutos.
- Si cada minuto nos cuesta 19 ptas, por cada palet reducimos los costes en 760 ptas.

Por todo ello, podemos comprobar la importancia de utilizar unidades de manipulación más grandes, normalizadas y que puedan utilizarse correctamente en el transporte y en el almacenaje, y además permitan automatizar los flujos y operaciones físicas.

En las Figuras 8.1, 8.2 y 8.3 pueden observarse los diferentes tipos de manipulaciones de un almacén, así como los ratios hora/persona en la manipulación de palets.

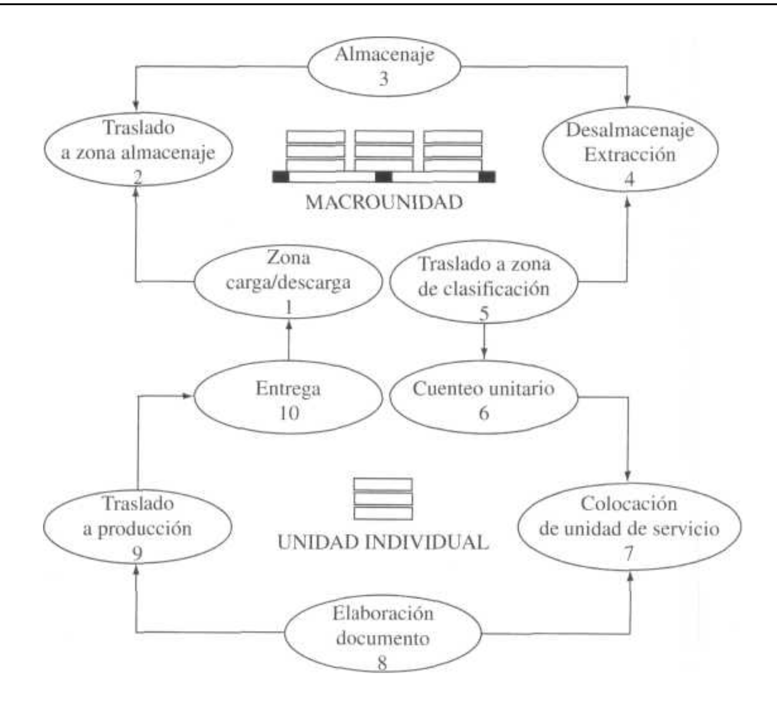


Figura 8.1. Unidades de manipulación

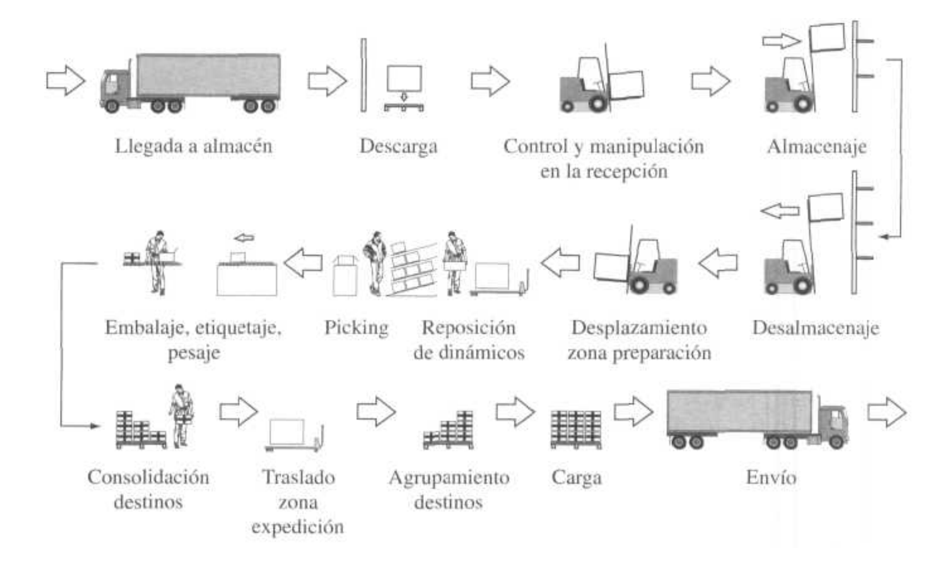


Figura 8.2. Operaciones de almacén

RATIOS MANIPULACIÓN DE PALETS

Concepto	*Hora/persona*
Recepción	15 palets
Control	118 »
Traslado	41 »
Ubicación	18 »
Extracción	18 »
Traslado de stock a preparación	21 »
Vuelta de palets vacíos	67 »
Traslado envasado (ida/vuelta)	40 »
Preparación	7,2 »
Control de salidas	55 »

8.2. Recorridos

En la Figura 8.4 se señala el diagrama de recorridos en un almacén, desde la recepción hasta la ubicación en el ara de almacenaje.

Como puede observarse, los movimientos y recorridos en estas operaciones son:

- Descarga.
- Paletización o no.
- Recorrido hasta área de almacenaje.
- Ordenación del recorrido.
- Ubicación.
- Verificación y control.

Es de suma importancia el hecho de que en todos los recorridos a realizar puedan integrarse las dos operaciones:

Entrada y Salida

consiguiendo que las máquinas o instalaciones utilizadas vayan ocupadas en los dos sentidos (véase integración de recorridos).

Con ello, conseguimos incrementar la productividad en un 100 %.

Para conseguir la posible integración de recorridos, debe disponerse de un buen sistema informático que planifique los movimientos, de acuerdo con los volúmenes de entrada y salida, y conectado a instalaciones de radiofrecuencia que permiten optimizar las operaciones integradas y sin necesidad de documentos.

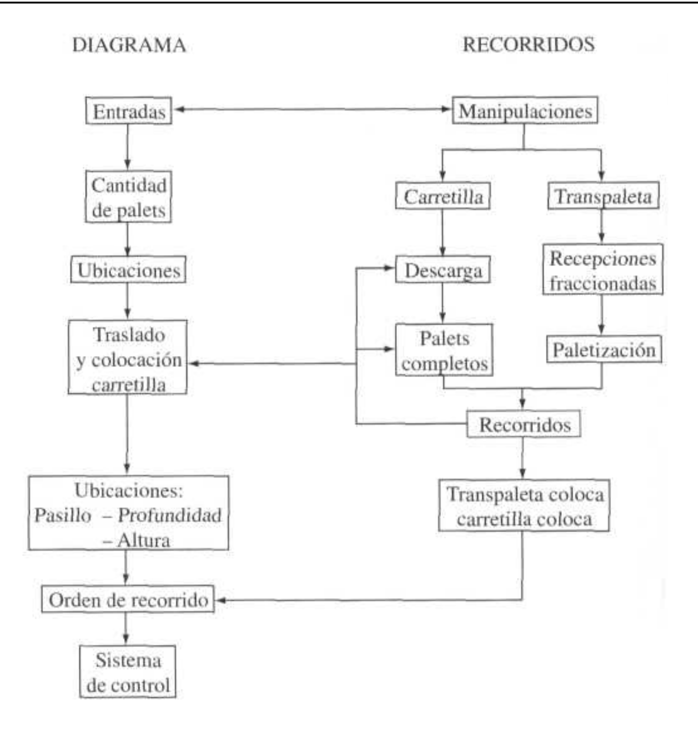


Figura 8.3

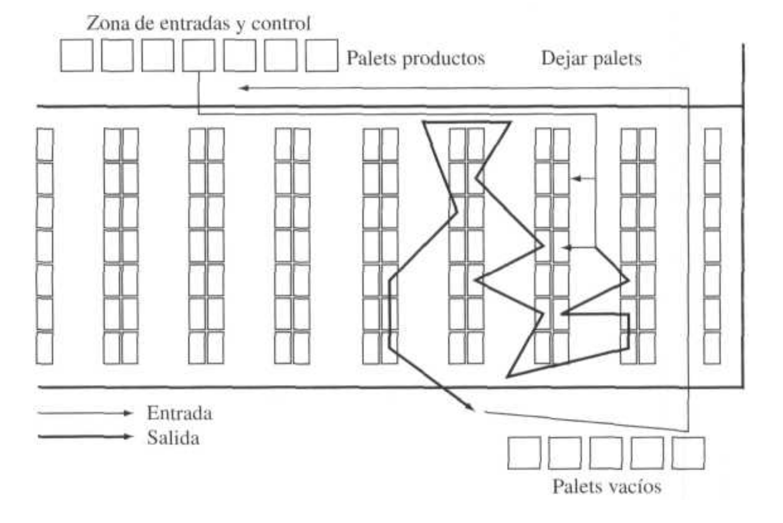


Figura 8.4. Integración de recorridos

8.3. Análisis de operaciones

Con el fin de optimizar continuamente las operaciones de entrada, es conveniente analizar periódicamente las manipulaciones realizadas para comprobar si:

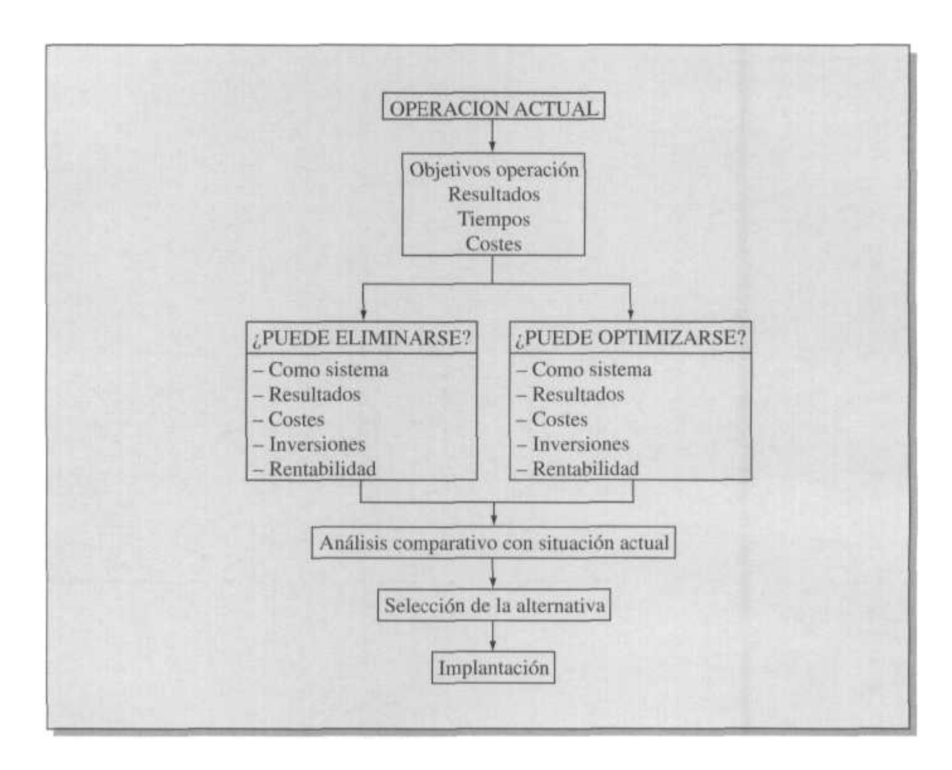
- Se pueden eliminar.
- Se pueden optimizar.

Debe realizarse un análisis comparativo con la situación actual y definir:

- Resultados a obtener.
- Costes de explotación.
- Inversiones.
- Rentabilidad del cambio.

Seleccionar una alternativa idónea, y una vez comprobada su rentabilidad proceder a su implantación.

METODOLOGÍA - ANÁLISIS DE OPERACIONES



9

Almacenes de materia prima

9.1. Principios y funciones

ALMACENAJE

Es aquella función logística que permite mantener cercanos los productos a los distintos mercados, al tiempo que, en colaboración con la función de regularización, ajusta la producción a los niveles de demanda y facilita el servicio.

Los principios de almacenaje son:

— Aprovechar el espacio.
— Mínima manipulación.
— Fácil acceso al stock.
— Flexibilidad en la colocación.
— Facilite la rotación del stock.
— Facilite el control del stock.

Los almacenes pueden ser centrales, locales o de tránsito, de materia prima o de producto terminado.

Dentro de un almacén cabe distinguir las siguientes zonas:

— Muelles y aparcamientos.
— Entradas.

— Salidas.
— Stocks.
— Preparación entregas.
— Acondicionamiento mercancías.
— Oficinas y servicios.
— Etc.

Como métodos de colocación existen los siguientes:

Método	Facilita
— Espacio asignado	Localización
— Caótico	Espacio
— Bloque/Compacto	Espacio
— Preferente (First in-First out)	Control obsolescencia

Entre los sistemas de traslación de los stocks dentro del almacén citaremos:

— Manual.
— Mecanizado.
— Automatizado.

Los almacenes se clasifican según su estructura en:

— Convencional.
— Paletizado.
— Con estanterías para palets.
— Clásico:
  ⇨ 4/5 alturas.
  ⇨ techo 6/7 m.
  ⇨ elevación 2,7 a 3,2 m.

— Gran altura:
  ⇨ 6/8 alturas.
  ⇨ techo 9/12 m.
  ⇨ elevador trilateral guiado.
  ⇨ pasillos 1,8 a 2 m.

— Gran altura con transelevador (normal o autoportante):
  ⇨ 11/20 alturas.
  ⇨ techo 12/30 m.
  ⇨ transelevador automático.
  ⇨ pasillos 1,5 m.

— De casilleros:
  ⇨ manuales.
  ⇨ automáticos.

⇨ tipo carrusel:

- Vertical.
- Horizontal.

— Dinámicos:

⇨ paletizados.
⇨ manuales.

— Móviles:

⇨ paletizados.
⇨ manuales.

Habitualmente los almacenes para materia prima suelen tener unas características especiales, básicamente por la gran diversidad de productos almacenados, y la falta de unificación y normalización en las unidades de almacenaje y manipulación.

Como unidades, podemos citar:

- Cajas.
- Sacos.
- Bidones.
- Bombonas.
- Material de acondicionamiento y envasado.
- Embalajes.
- Contenedores.
- Bolsas.
- Etc.

La gran variedad de tipos dificulta normalmente el sistema de almacenaje de materia prima, por lo que es conveniente diseñar este tipo de almacenes con una alta flexibilidad de colocación y con instalaciones variables que permitan adaptarse a los cambios constantes.

Es importante que su ubicación sea cercana a las zonas de producción para minimizar las distancias y recorridos en el suministro a fábrica.

El almacén no produce valor añadido al producto sólo incrementa los costes

OBJETIVO:

Reducir los costes

PRINCIPIOS DEL ALMACENAJE

• Aprovechamiento del espacio	• Superficie • Volumetría
• Mínima manipulación	• Unidades de almacenaje • Unidades de manipulación
• Facilidad de acceso al stock	• Modulación ubicaciones
• Flexibilidad en la colocación	• Espacios libres • Previsión de espacios
• Mínimos recorridos: integrar	• Zonificación ABC • Ocupación máquinas en los dos sentidos: entrada y salida
• Posibilidad de rotación del stock	• Fifo • Dinámicas • Control caducidades
• Facilidad de recuento	• Unidades almacenaje estándar por producto
• Facilidad de gestión	• Informatización • Información diaria
• Máximo rendimiento de los equipos	• Optimización de la productividad • Manual operativo

FUNCIONES DEL ALMACÉN

Zona	*Almacenaje*
Misión	• Almacenaje y ubicación de los productos
Acción	• Retirar los productos de recepción y ubicarlos correctamente en almacén de stock
Condicionantes	• Características del edificio o local • Diferentes rotaciones del stock según producto • Agrupación del almacenaje según familias • Agrupación del almacenaje según rotación • Agrupación del almacenaje según alturas de UM • Medios transporte internos previstos

9.2. Zonas del almacén

Tal como se observa en la Figura 9.1 se citan las zonas clásicas de un almacén, diecisiete, aunque puede añadirse alguna más, en función de cada sector y empresa:

- Área de mezclas de producto (MP).
- Cuarentena (sector farmacéutico).
- Paletización.
- Etc.

ZONAS DEL ALMACÉN

- Aparcamiento camiones
- Muelle y zona de descarga
- Recepción y control
- Zona de stock-reserva
- Zona de picking y preparación
- Salida y verificación
- Muelle y zona de carga
- Devoluciones
- Cámara frigorífica
- Oficinas
- Servicios
- Palets vacíos
- Embalajes
- Envases vacíos
- Zona carga baterías/Taller

Figura 9.1

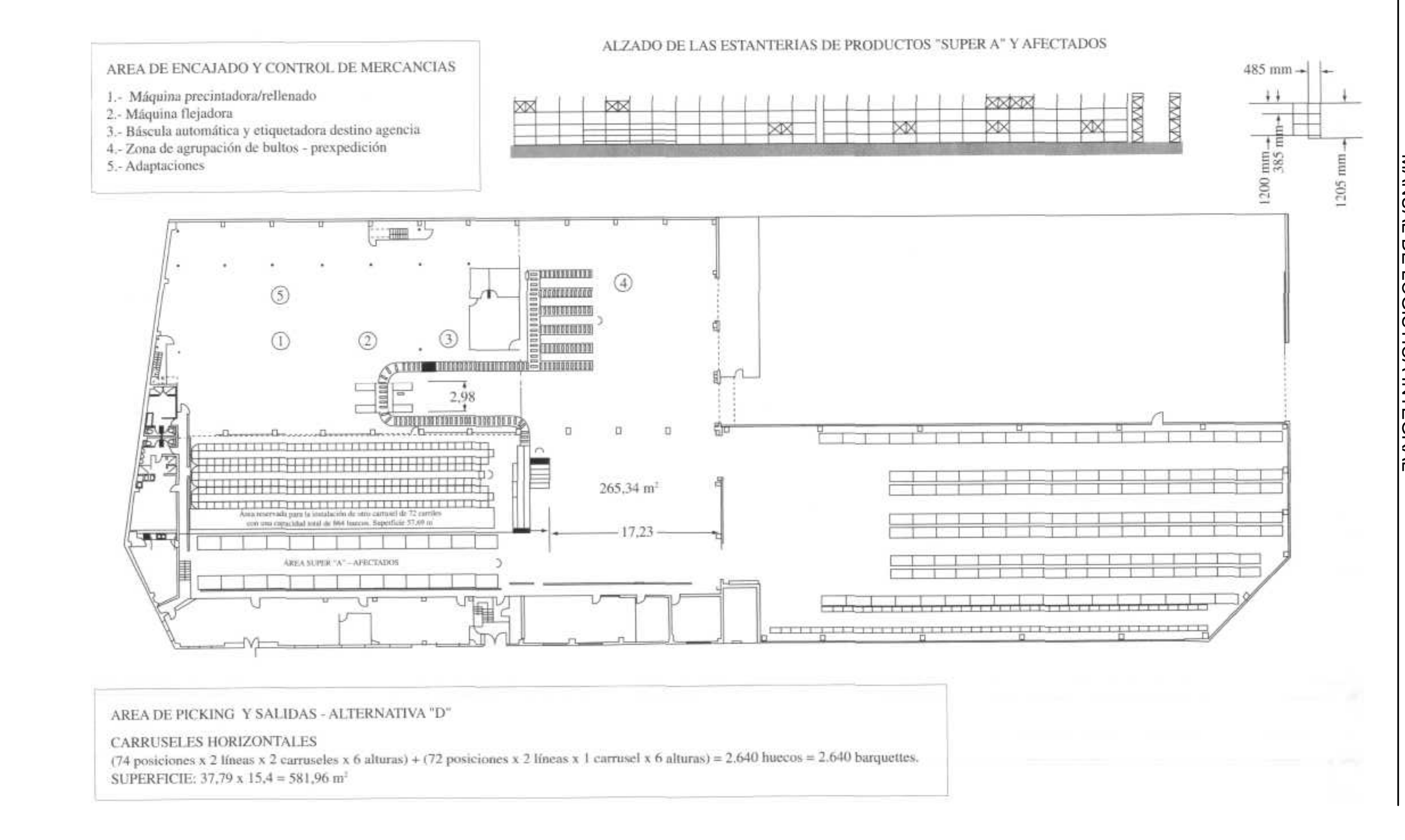
9.3. Diseño de los almacenes

Cuando se diseña un almacén deben tenerse en cuenta una serie de parámetros básicos, que permitan concretar la superficie y volumetría necesarias:

- Stocks a almacenar.
- ABC de productos.
- Operaciones a realizar.
- Volúmenes a manipular.
- Número de referencias.

Estos parámetros deben determinar el dimensionamiento y capacidades actuales y futuras del almacén.

Véase plano.


AREA DE ENCAJADO Y CONTROL DE MERCANCIAS
1.- Máquina precintadora/rellenado
2.- Máquina flejadora
3.- Báscula automática y etiquetadora destino agencia
4.- Zona de agrupación de bultos - prexpedición
5.- Adaptaciones
ALZADO DE LAS ESTANTERIAS DE PRODUCTOS "SUPER A" Y AFECTADOS
485 mm
1200 mm
385 mm
1205 mm
2,98
265,34 m²
17,23
ÁREA SUPER "A" – AFECTADOS
AREA DE PICKING Y SALIDAS - ALTERNATIVA "D"
CARRUSELES HORIZONTALES
(74 posiciones x 2 líneas x 2 carruseles x 6 alturas) + (72 posiciones x 2 líneas x 1 carrusel x 6 alturas) = 2.640 huecos = 2.640 barquettes.
SUPERFICIE: 37,79 x 15,4 = 581,96 m²

Posteriormente, deberá determinarse el sistema de almacenaje adecuado en función del tipo de unidad a almacenar, y el sistema de manipulación a incorporar:

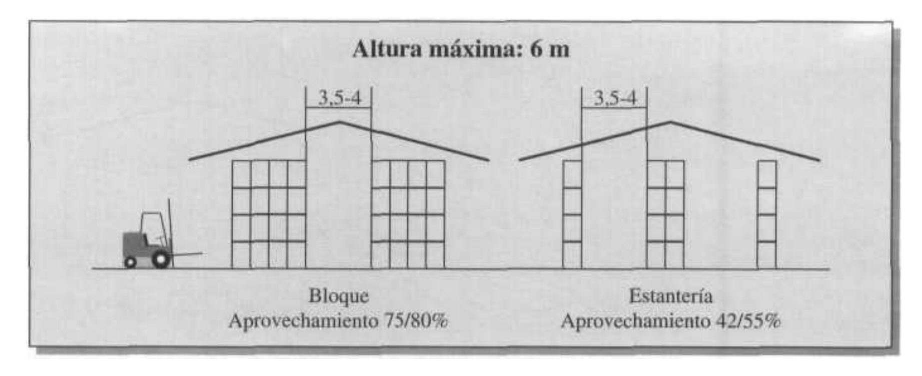
- Manual.
- Mecanizada.
- Automática.
- Etc.

La disponibilidad de superficie, así como las autorizaciones de edificación, marcarán finalmente el diseño tipo de la instalación.
Los medios a utilizar:

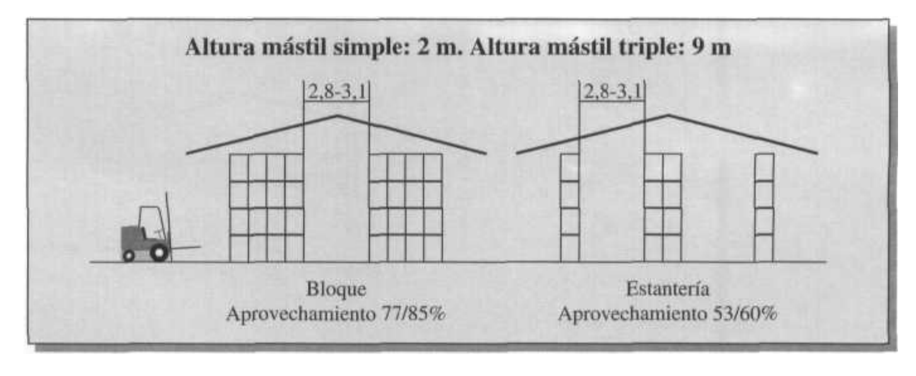
- Carretilla convencional.
- Carretilla retráctil.
- Transelevador.
- Etc.

determinarán el grado de aprovechamiento y la tasa de ocupación a conseguir.

CARRETILLA CONVENCIONAL



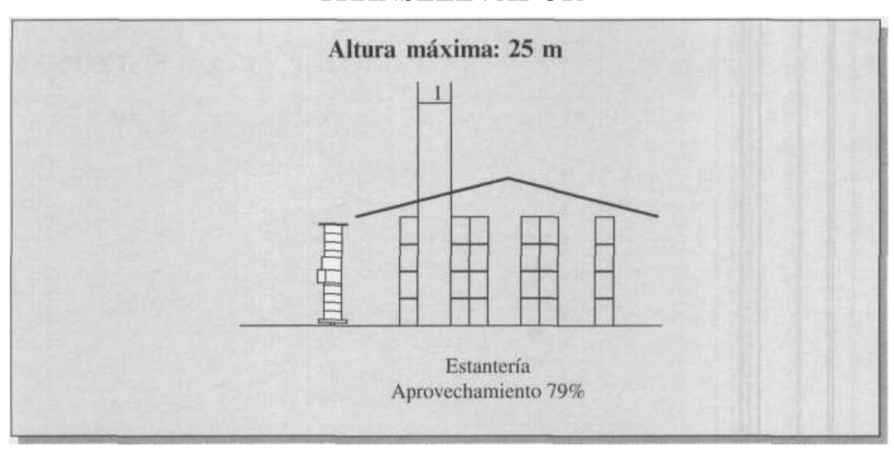
CARRETILLA RETRÁCTIL

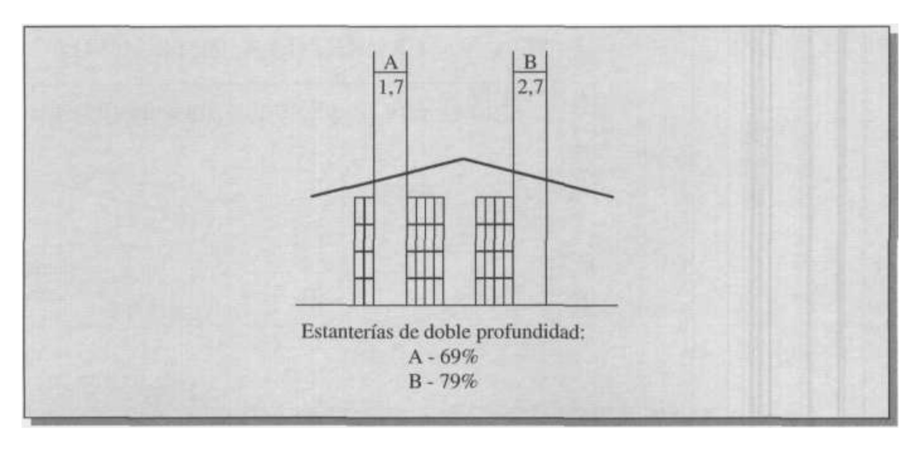


CARRETILLA CARGA TRILATERAL



TRANSELEVADOR





OPTIMIZACION DEL ALMACÉN

Conceptos	*Ratios*
1. Tasa de ocupación.	80%
2. Stocks medios.	
3. Rendimientos.	Marcar objetivo cobertura
— Recepción paletizada.	15/40 palets/hora.
— Suministro a picking.	40/50 palets/hora.
— Ubicación palets.	18/24 palets/hora.
— Preparación manual.	120/150 cajas/hora.
— Preparación palet completo.	40/50 palets/hora.
— Carga salida.	15/40 palets/hora.
4. Recorridos internos.	
— Integrar movimientos de entrada y salida.	8/12 km hora/máquina.
— Incrementar volumen de carga por recorrido.	2 palets por viaje tren de rolls.
5. Zonificación ABC.	
— Zona A.	20% ref=80% volumen.
— Zona B.	30 % ref = 15 % volumen.
— Zona C.	50 % ref = 5 % volumen.
6. Medios e instalaciones adecuadas.	
— Estanterías.	
— Carretillas.	
— Transelevadores.	
— Transportadores.	
7. Informática.	
— Stocks.	
— Capacidades de almacenaje.	
— Planificación:	
* Espacios.	
* Plantillas.	
* Equipos.	
— Mantenimiento.	
— Rendimiento de los equipos.	
— Servicio.	
— Optimización de los flujos.	
— Actualización ABC productos.	
— Control caducidades.	
— Inventarios rotativos.	
— Costes:	
* Espacios.	
* Instalaciones.	
* Equipos.	
* Personal.	
— Conexiones con otras áreas.	
— Estadísticas e información.	

ALMACENES

Tasa de ocupación

Capacidades: Superficie
Volumetrías (altura)

Distancias

Organización de los flujos: Lineal simple
Lineal doble
Cruzado
Otros

Utilización de los espacios en las estanterías

Medios a utilizar: Carretilla convencional
Carretilla retráctil
Carretilla doble fondo
Carretilla trilateral
Transelevadores

Manipulaciones
Número de almacenes
Devoluciones
Gestión
Recorridos
ABC ubicaciones
Productividad del personal
Ocupación de muelles
Productividad máquinas
Errores en pedidos

Tipo de sistema de almacén	*Grado de aprovechamiento de superficie y espacio*
Almacenamiento por bloques	Aprox. 80 %
Almacén de estanterías móviles	Aprox. 75/85 %
Estanterías atravesables (o drive-in)	Aprox. 70/80 %
Estanterías paletizadas para apiladoras de gran altura	Aprox. 60/80 %
Estanterías paletizadas para apiladoras retráctiles	Aprox. 60 %

Grados de aprovechamiento de superficie y espacio de tipos de sistemas de almacén especialmente elegidos.

Técnica de estiba	*Anchura de pasillo necesaria*
Apiladoras guiadas por timón	Aprox. 2,0 m
Carretillas contrapesadas	Aprox. 3,0...3,5 m
Estibadoras de mástil desplazables	Aprox. 2,4...2,7 m
Apiladoras de gran altura	Aprox. 1,5...1,7 m
Tren de arraste	Aprox. 1,4... 1,5 m

Anchura de pasillo necesaria para técnicas de estiba especialmente elegidas.

9.4. Zonificación del almacén

Deben considerarse varios tipos de zonas en un almacén:

- Por tipo de almacenaje:
  - Paletizado.
  - Cajas sueltas.
  - Graneles.
  - Contenedores apilados.
  - Estanterías o no.
  - Almacenaje en masa.
- Por ABC de dotación:
  - A: Máxima rotación (ubicación equilibrada entre la entrada y la salida).
  - B: Rotación media (ubicación media, entre zona A y área más lejana y distante).
  - C: Baja rotación (ubicación más distante, a partir de la zona B).

en cuanto a la ubicación del área de almacenaje.

El resto de zonas (picking, recepción, salidas, etc.) deben diseñarse y ubicarse, en función de las necesidades de espacio, así como del orden y organización de los flujos internos.

CONCEPTOS DE LOGÍSTICA

ZONIFICACION ABC
CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

ZONA A:

- Máxima actividad en salida (unidades o pedidos).
- (Normalmente, se traduce en máxima rotación).

- Ubicación muy accesible, próxima a zona de expediciones.
- Almacenaje compacto o en bloque muy indicado.

ZONA B:

- índice de salida medio.
- Afecta a muchas referencias.
- Ubicación bastante accesible para cargas individuales:
  - Estanterías móviles.
  - O carretillas elevadoras muy flexibles (COMBI).

ZONA C:

- índice de salida bajo.
- Afecta a la mayoría de referencias.
- Ocupan un gran volumen del almacén.
- Ubicación:
  - De accesibilidad normal a baja.
  - Fuera de las zonas de gran actividad.

CONCEPTOS DE LOGÍSTICA

ASIGNACIÓN DE UBICACIONES
CRITERIOS

- POR ABC DE SALIDAS.
- POR ESTACIONALIDAD SIMILAR.
- POR FAMILIAS COMERCIALES (DE VENTAS).
- POR TIPO DE PRODUCTO.
- POR FAMILIAS TOPOLOGICAS (O LOGÍSTICAS).

9.5. Organización técnica del almacenamiento

La organización ténico-logística del almacenaje, tal como hemos observado en anteriores capítulos, pasa por la planificación de todas las áreas previstas:

- Recepción.
- Transporte interno.
- Almacenamiento.
- Manipulación mecánica.
- Preparación de pedidos.
- Unidades de entrega.
- Carga y descarga.

detallando en el estudio a realizar los siguientes conceptos:

- Unidades de manipulación y almacenaje.
- Instalaciones a incorporar.
- Medios mecánicos.
- Automatización o no, y nivel adecuado.
- Sistemas de picking.
- Clasificadores.
- Etc.

y todos los sistemas necesarios para el correcto funcionamiento global y coordinado, de todos los movimientos y flujos del almacén.

Organización técnica del almacén, por tipos de producto y áreas:

- Recepción:

  Creación de la unidad de manipulación y almacenaje:

  — Palet.
  — Contenedor.
  — Caja especial.
  — Cubeta.
  — Roll.
  — Etc.

- Transporte interno:

  — Carretillas.
  — Transpaletas.
  — Caminos de rodillos elevados o no.

- Almacenamiento:

  — Estanterías convencionales.
  — Estanterías Drive.
  — Estanterías compactas.
  — Estanterías dinámicas.
  — Armarios verticales y horizontales.
  — Sistemas catilever y soportes.
  — Alvéolos especiales.
  — Etc.

- Manipulación mecánica:

  — Carretillas convencionales.
  — Carretillas retráctiles.
  — Carretillas laterales.
  — Transelevadores.
  — Robots.
  — Etc.

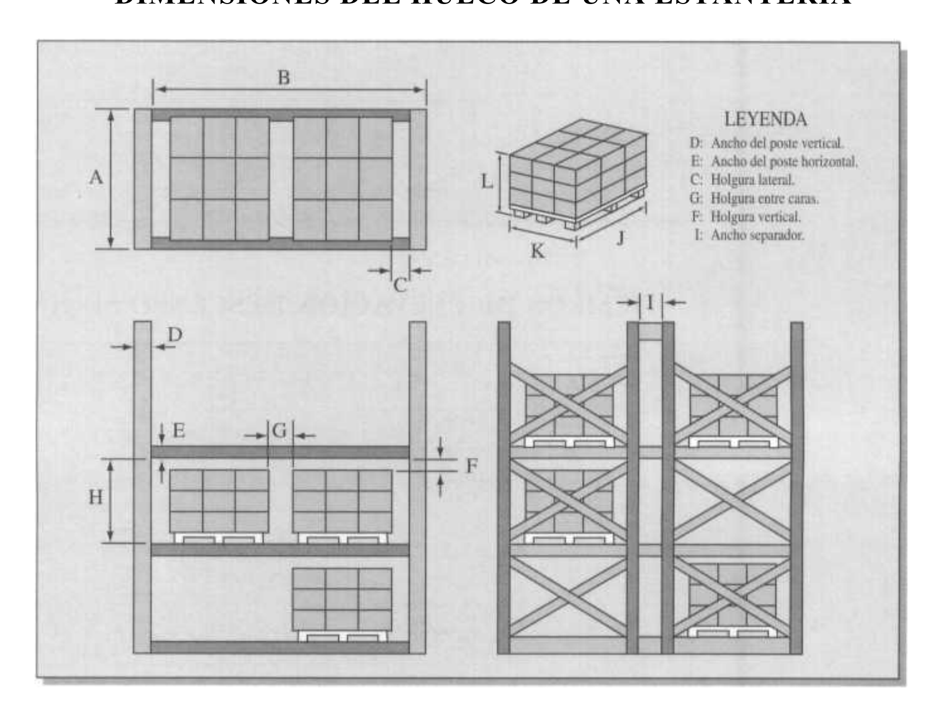
- Preparación pedidos:
  - — Celdillas especiales.
  - — Carruseles automáticos.
  - — Cintas transportadoras.
  - — Máquinas COMBI.
  - — Preparadoras verticales.
  - — Etc.
- Unidades de entrega:
  - — Crear la unidad:
    - * Caja.
    - * Contenedor.
    - * Cubeta.
    - * Etc.
- Sistemas de carga y suministro:
  - — Transportadores.
  - — Elevadores.
  - — Clasificadores.
- Muelles:
  - — Hidráulicos.
  - — Basculantes.
  - — Plataformas manuales.
  - — Abrigos.
  - — Etc.

INSTALACIONES Y MEDIOS

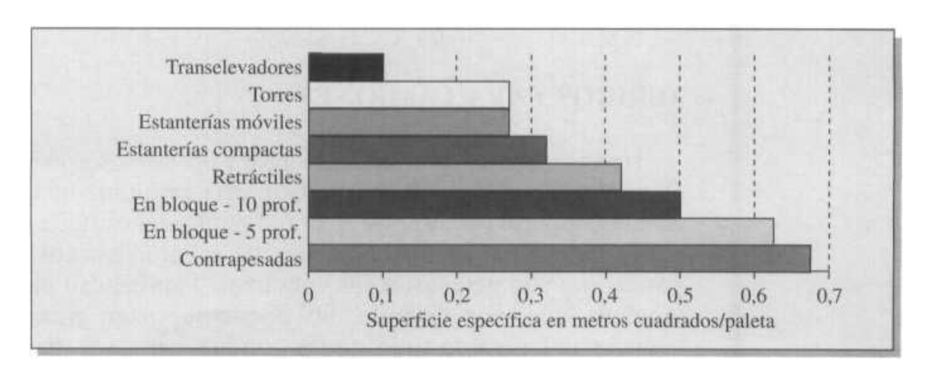
- Estanterías.
- Palets.
- Contenedores.
- Carretillas manuales y elevadoras.
- Otros mecanismos de manutención.
  - — Cintas transportadoras.
  - — Transportadoras de ruedas y rodillos.
  - — Grúas transelevadoras.
  - — Grúas puente.
  - — Grúas móviles.
  - — Muelles.
- Otras instalaciones (seguridad-incendios).
- Transportadores aéreos.

- Carruseles verticales y horizontales.
- Sistemas de sorting/clasificación.
- Filoguiados/optoguiados/AGV.
- Sistemas PLC.
- Robots y dispensadores automáticos.

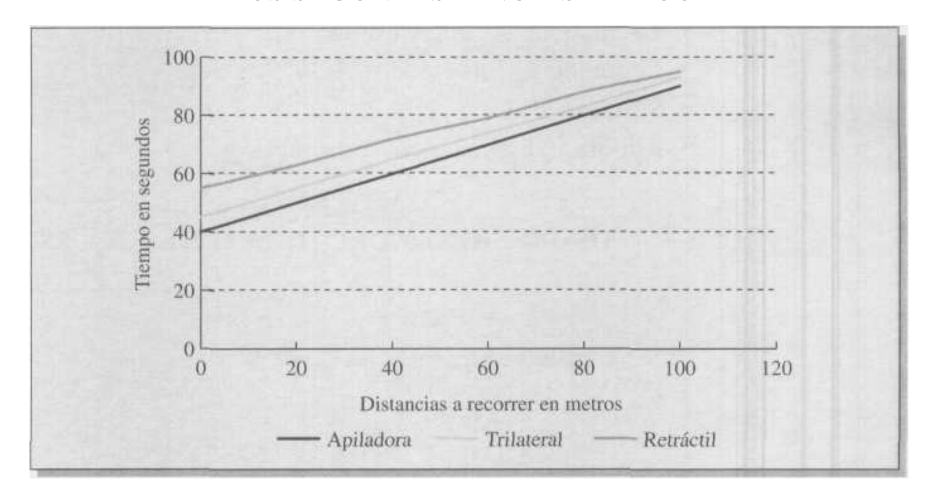
DIMENSIONES DEL HUECO DE UNA ESTANTERÍA



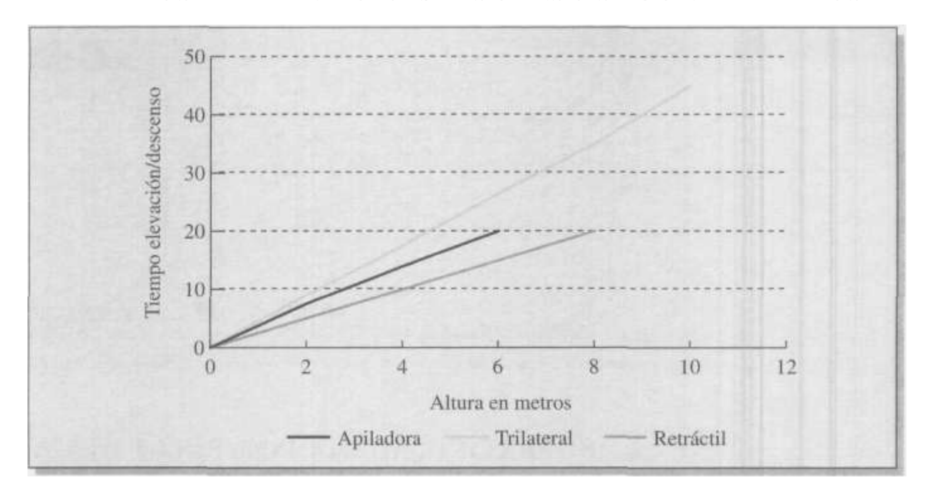
SUPERFICIE MEDIA POR PALET ALMACENADO



TIEMPOS SEGÚN DISTANCIAS A RECORRER



TIEMPOS DE ELEVACIÓN/DESCENSO SEGÚN APARATOS



ABRIGOS PARA CAMIONES

Una economía de energía de hasta un 80 % se puede realizar gracias al empleo de abrigos estancos. Con este resultado se debe tener muy en cuenta este tipo de equipos en el momento del estudio del proyecto de un nuevo almacén. Por otra parte puede economizar costos ya que con los mismos no son necesarios los voladizos. También su mercancía es importante ya que, por ejemplo, no puede soportar grandes diferencias de temperatura y sobre todo en las condiciones de trabajo de su personal.

Todos estos abrigos pueden ser montados en edificios ya existentes y la instalación es muy fácil, pudiéndola hacer su propio personal.

Existen diferentes tipos de abrigos, de lamas, de cortinas, tubulares, hinchables, telescópicos, que abarcan todas las posibilidades del mercado.

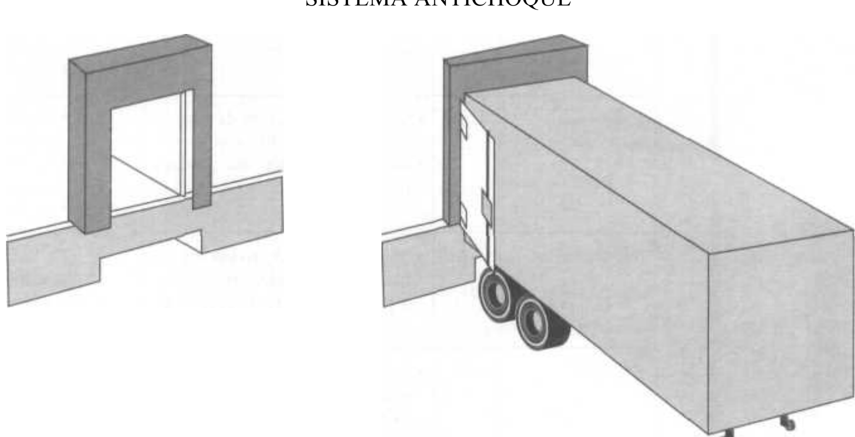
Abrigo con lamas de caucho tipo TL

El abrigo TL está especialmente concebido para un tráfico de mercancías muy intenso.

Cada lama es de 9 mm de espesor de caucho con dos cables de acero interior y se coloca dentro de un soporte de aluminio que, a su vez, se desliza en una perfilería del mismo material.

Este procedimiento permite reemplazar una lámina estropeada sin dificultad.

SISTEMA ANTICHOQUE



Las lamas reforzadas por hilos de acero forman un doble espesor de 18 mm. Este material es resistente al calor y al frío. Las puertas salientes de los camiones no pueden estropear las lamas ni impedir su estanqueidad.

El abrigo TL se puede emplear, sea con un bastidor en aluminio modelo TLF o como versión empotrada modelo TLV.

La versión estándar (empotrada) se entrega con un perfil de aluminio que se fijará mediante tornillera, bien al cemento o bien a un bastidor metálico.

En caso de falsa maniobra del camión, el bastidor extensible se replegará, en forma de acordeón, contra la fachada.

Abrigo hinchable tipo TB

El modelo TB demuestra que es posible adaptarse perfectamente a no importa qué ancho, tamaño o medida de camión.

NIVEL TECNOLÓGICO SEGÚN CONCEPTO

		Mecanización		*Informatización*
Recepción	M/L	• Descarga automática. Paletas sobre correderas (lanzaderas). • Acumulación y clasificación sobre correderas (casos específicos).	A/M	• Anotación de la situación de gestión del producto (en ruptura, excedencia, normal). • Definición de las tomas para control de calidad. • Control y recogida de cantidades por micro. • Automatización por lectura-código de barras.
Almacenaje	A/L	• Automatización total del almacenamiento: — Paletas (pay-back difícil). — Cajas cartón (pay-back aleatorio). • Automatización, manutención y clasificación de lo introducido en la zona de almacenaje (reembolso normal).	A/M	• Gestión automática de las reservas. • Inventario automático. • Elección de los emplazamientos. • Optimización de desplazamientos. • Automatización «FIFO» y fecha del buen estado. • Optimización de los flujos.
Extracción	B/L	• Sistema automático de extracción para un solo producto. • Sin mecanización en productos múltiples.	A/R	• Optimización de los desplazamientos. • Reagrupamiento del picking (triaje primario). • Optimización de los flujos.
Reagrupamiento	A/M	• Mecanización de todos los tipos de transportadores aéreos o por el suelo acoplados o no a ordenadores.	A/R	• Clasificación informatizada acoplada a un sistema mecanizado de manutención.
Embalaje	A/M	• Sistemas automáticos (para un solo producto) o semiautomáticos. • En productos múltiples, sistema automático en una parte del flujo.	B/L	• Cálculo acondicionamiento. • Gestión de los flujos.
Selección	A/L	• Clasificadores automáticos según tipo de carga.	A/R	• Clasificaciones secuenciales por acoplamientos de ordenador/ sistema de manutención.
Expedición	N/M	• Mecanización por transportadores de los desplazamientos hasta la carga según normas de manutención.	N/M	• Franqueos previos. • Control de expedición y recogida de datos. • Administración - Expedición.

L = Lento M = Mediano R = Rápido
A = Alto B = Bajo N = Normal

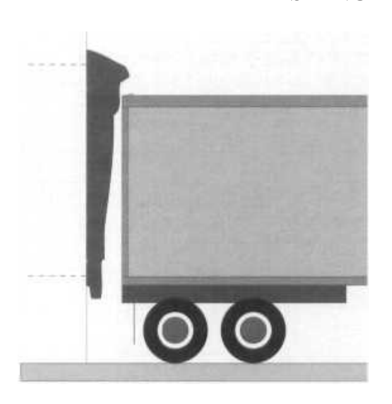
El camión no es el que retrocede para empotrarse en el abrigo, sino que es éste el que se hincha y abraza al camión. Una vez que la carga ha finalizado, los laterales y parte superior del abrigo se deshinchan rápidamente gracias a la tensión de los elásticos laterales. La parte frontal

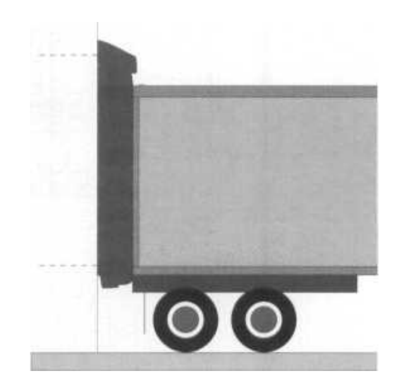
subirá automáticamente con ayuda de un pequeño contrapeso. Esta operación no durará más de 15 segundos.

Una turbina de circulación continua se fijará sobre la partida izquierda superior del abrigo. Con el fin de tener una presión uniforme, pequeñas aberturas en la parte hinchable permiten no sobrepasar la misma.

El material de que está fabricado este abrigo es de neopreno con una capa de tejido interior. Gracias a una estanqueidad perfecta y a un alto aislamiento, este modelo está altamente recomendado para instalaciones frigoríficas.

DESHINCHADO-HINCHADO





9.6. Circuitos y optimización

En todo sistema operativo de un almacén deben establecerse unos circuitos físicos y de gestión, que cumplan las finalidades y objetivos marcados:

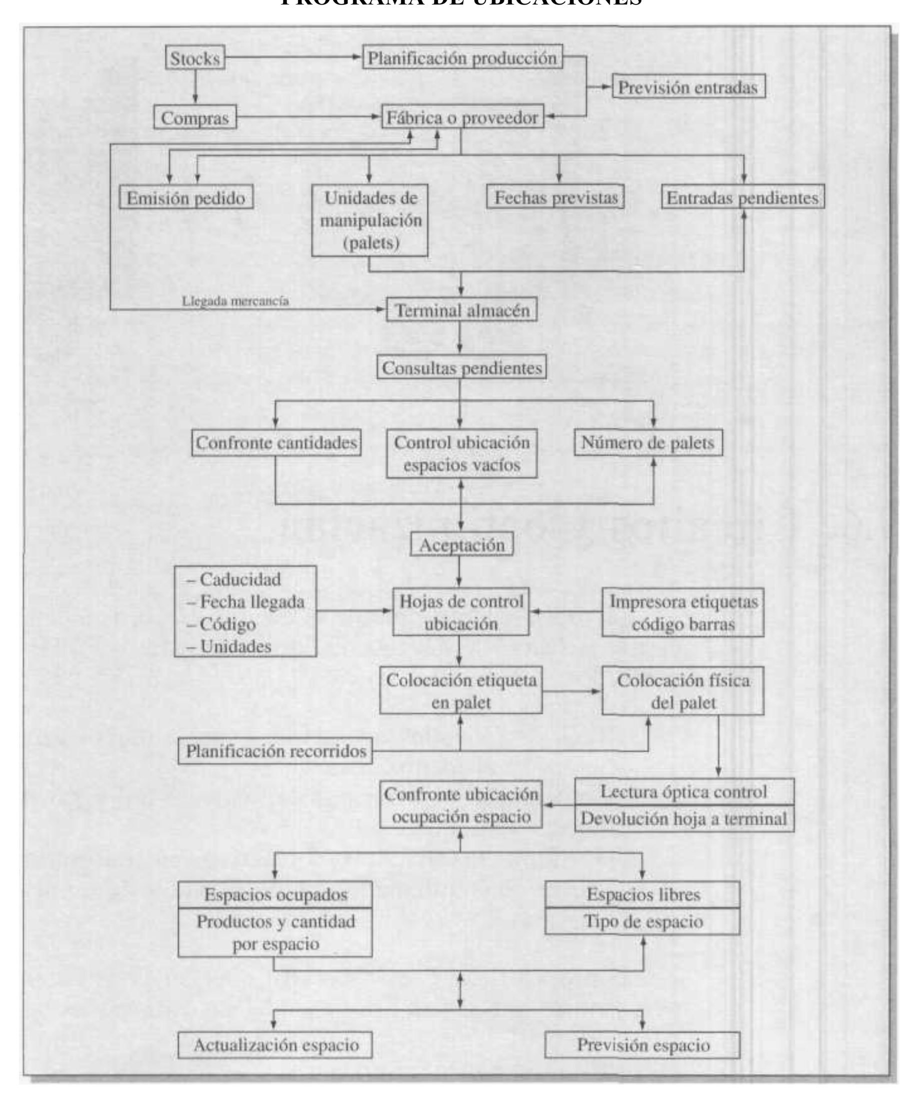
- Realizar todas las operaciones con la mayor calidad, en el mínimo tiempo y al menor coste.
- Controlar y localizar constantemente todos los productos, las existencias y su situación.
- Gestionar los inventarios rotativos en todo momento.
- Prever constantemente las necesidades de espacio, de medios y de personas.

Al propio tiempo es necesario conocer constantemente los parámetros y ratios que se van produciendo, sus variaciones para ser comparados periódicamente con los objetivos marcados, y así poder tomar medidas correctoras, si son necesarias:

- Tasa de ocupación.
- Distancias recorridas.
- Número de manipulaciones.
- Productividades personal y máquinas.
- Ocupación de los muelles.
- Errores en preparación.
- Etc.

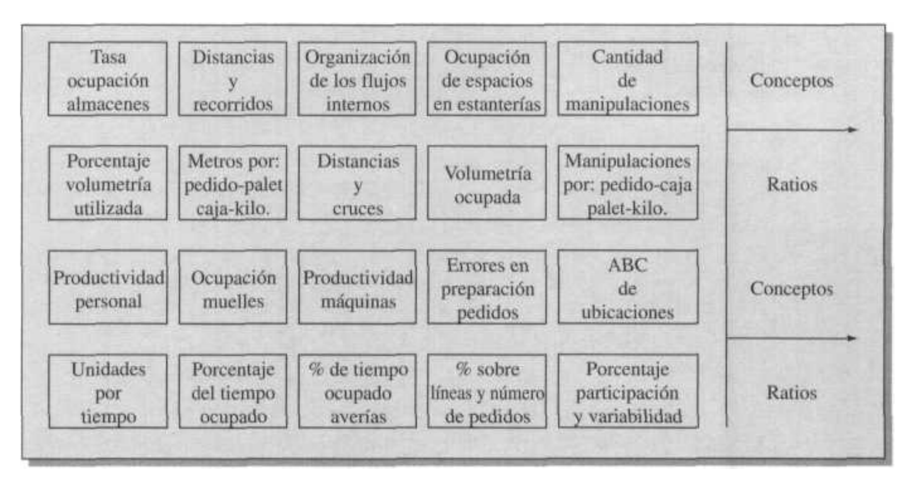
ALMACÉN

PROGRAMA DE UBICACIONES



ALMACENES

CONTROL Y OPTIMIZACION DE COSTES LOGISTICOS



10

Gestión y control de stocks de materia prima

Hasta principios de los años 80 los stocks tenían, en la mayoría de los casos, un valor económico de especulación. En la actualidad se han convertido en un instrumento más para conseguir satisfacer las necesidades de los clientes, asegurando que los productos llegan en el momento que los precisa y en la forma y cantidad adecuada.

De otra parte, y como consecuencia de las tensiones financieras surgidas en los últimos años, las empresas se han percatado de que las inversiones en stocks constituyen una masa financiera inmovilizada que incrementa los costos sin aumentar el valor del producto. (Se estima que actualmente el coste del almacenaje de un producto incrementa de un 2 a un 5 % mensual el valor del artículo almacenado.)

La tendencia hacia la reducción general del nivel de los stocks, e incluso hacia su posible eliminación, ha provocado una auténtica revolución en las técnicas de organización de empresas. En efecto, el análisis de los orígenes de dichos niveles de stock o de las causas de su creación demuestran, en la mayoría de casos, defectos en la estructura de la propia empresa o en su operatividad.

Una reducción del nivel de existencias de ciertos artículos hace aflorar los orígenes de problemas organizativos que anteriormente quedaban ocultos por su excesiva disponibilidad. De entre los más comunes, cabe destacar: defectos en la calidad de los productos obtenidos o en la organización para su control, plazos de entrega excesivamente largos o inconsistentes, medios productivos obsoletos o poco flexibles, cadena logística insuficiente o poco fluida, etc.

Esta nueva metodología para abordar los problemas organizativos de las empresas ha conducido a cambiar el enfoque en que deben tratarse los stocks de una empresa. La lucha para la reducción sistemática del nivel de existencias tiene su fin en sí misma, convirtiéndose en un instrumento para la detección de anomalías en la cadena logística interna y externa.

10.1. Funciones de los stocks

Se considera stock aquella cantidad de un producto que se encuentra acumulada en un lugar determinado, puede ser un lugar fijo o bien en movimiento hacia sus centros de distribución.

Su función es la de servir de instrumento de regulación de toda la cadena logística, con el fin de conseguir un flujo de materiales continuo.

Mediante esta función se consigue:

- Dado que el momento y lugar en que se manifiestan las necesidades de un producto suelen ser diferentes del sitio en que este producto se genera, es preciso crear un stock cerca del consumidor, a fin de compensar los tiempos de transporte necesarios para acercar el producto al cliente.
- Absorber las diferencias habidas entre las previsiones de demanda hechas y las ventas reales que luego se producen.
- Evitar rupturas del flujo de materiales por circunstancias diversas, como por ejemplo los desajustes en los sistemas de transporte de reposición, de transporte a clientes, demandas imprevistas, incumplimiento por parte de los proveedores, etc.

10.2. Tipos de stocks

POR SU FUNCIÓN:

Se pueden considerar dos clases de stocks, diferenciados por la misión para la que han sido generados. Así tenemos:

— Stock normal: se considera así el que se crea y mantiene a niveles preestablecidos, respondiendo a las necesidades habituales de la empresa. Este stock suele encontrarse entre unos límites máximos y mínimos, también preestablecidos.

— Stock extraordinario: aparece por alguna circunstancia no habitual, tal como una compra especulativa, una anomalía no prevista en el sistema de transporte, la obligación de un lote de compra mínimo, etcétera.

• POR EL TIPO DE MATERIAL:

Según la naturaleza del material, los stocks se clasifican en:

— Producto acabado: es el destinado a ser consumido. Hay una gran diversidad de tipos de stocks de producto acabado, según las características de éste, exigiendo cada uno un tratamiento específico. Se tienen stocks de productos secos, stocks de productos frescos, los cuales se han de poner rápidamente a la venta, ya que si no verían afectadas sus características esenciales, pasando por los productos congelados, cuya conservación implica elevados costes de mantenimiento.
— Material de acondicionamiento: es todo el material de envase, de embalaje, de protección, etc., incluyendo también las etiquetas, adhesivos, paletas, etc., que sin formar parte del producto, sirven para que éste llegue en las condiciones adecuadas a su destino. Generalmente este material es de valor económico apreciable. Pueden ser recuperables o no.
— Materias primas: materiales destinados a ser transformados para formar parte del producto terminado.
— Materiales en curso de fabricación: estos materiales aguardan, entre dos operaciones consecutivas de la fabricación, su turno para continuar el proceso.
— Componentes: conjuntos generalmente acabados que se incorporarán en un momento predefinido al producto.
— Subproductos: se incluyen aquí residuos y desechos que pueden o no ser vendidos a terceros para su aprovechamiento.

10.3. La gestión de los stocks

10.3.1. Definición

Se entiende por gestión de stocks el organizar, planificar y controlar el conjunto de stocks pertenecientes a una empresa:

• Organizar significa:
  — Fijar los criterios y políticas para su regulación.
  — Definir las técnicas a utilizar.
  — Determinar las cantidades más convenientes de cada uno de los artículos.

• Cuando se planifica se:
  — Establecen los métodos de previsión.
  — Determinan los momentos y cantidades de reposición.

• Se han de controlar:

— Los movimientos de entrada/salida de los stocks.
— El inventario valorado.
— Las tareas a realizar.

De una forma gráfica se puede utilizar el siguiente símil hidráulico que viene a describir el lujo de materiales (véase Figura 10.1). Según este símil, el stock equivale al contenido del depósito, y el flujo de materiales se representa por el flujo del líquido. Para regular el flujo se ha de actuar sobre los dos grifos. El problema parece en principio sencillo, pero no lo es tanto, ya que los flujos, el de entrada y el de salida, tienen características muy diferentes.

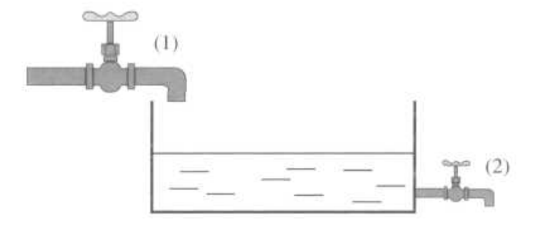


Figura 10.1.

El flujo (1) de la figura equivale a las entradas de stock. La forma de actuar sobre él es variando la frecuencia y el tamaño de los pedidos que se realicen a proveedores. Es decir, se tiene un elevado grado de control, aunque éste no es total, pues siempre cabe la posibilidad de alguna eventualidad (incumplimiento de plazos de los suministros, huelgas de transportes, cantidades mínimas, etc.).

El flujo (2) representa las salidas del stock. Sobre este flujo el control es mucho menor. Se pueden hacer acciones comerciales que influyan sobre los hábitos de consumo (promociones, descuentos, etc.), pero al final las condiciones son impuestas por los consumidores.

La gestión de stocks ha de procurar que siempre que se solicite líquido por el grifo de salida, éste sea proporcionado. Lo ideal sería que el sistema llegara a ser tan flexible que el depósito no fuese necesario y se convirtiera en un conducto más. Entonces el flujo de entrada sería en todo momento igual al flujo de salida. Como es materialmente imposible, ya que se necesita un tiempo para poder responder adecuadamente, es necesario disponer del depósito con el líquido suficiente.

Así pues, el stock representado por el nivel de líquido armoniza las necesidades a la salida con las limitaciones a la entrada.

Puesto que mantener el nivel alto significa una elevada cantidad de dinero inmovilizada y unos recursos empleados para mantener este stock, se ha de intentar que el nivel del stock sea mínimo, sin llegar a producir ruptura en la salida.

10.3.2. Proceso a seguir en la gestión de stocks

El proceso habitualmente usado en la gestión de stocks sigue una secuencia como la mostrada en la Figura 10.2.

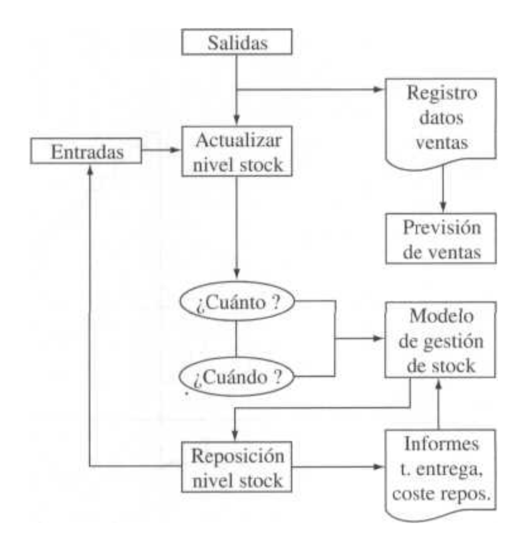


Figura 10.2. Proceso de gestión de stocks.

Los datos recibidos de las ventas realizadas son los «inputs», que sirven para actualizar el nivel de stock, a la vez que son registrados para la elaboración posterior de las previsiones hacia las que evolucionará la demanda.

Una vez actualizado este nivel, se evalúa si se ha de reponer material y en qué momento; para ello se utiliza el modelo de gestión de stocks.

El modelo de gestión de stocks de un artículo es el conjunto de informaciones referentes a su demanda, a su forma y costes de reposición (tiempos de entrega de proveedor, costes, etc.) que determinan las políticas y reglas para reaprovisionar y valorar este artículo.

10.3.3. Objetivo de la gestión de stocks

El objetivo principal de la gestión de stocks es establecer un equilibrio entre la calidad de servicio y los costes que se derivan de la posesión de los stocks.

Para conseguir este objetivo, la gestión de stocks ha de actuar a través de dos conceptos complementarios: el sistema de reposición y el stock de seguridad.

En la Figura 10.3 se puede observar la evolución del stock en un consumo regular. Al ser el tiempo de reposición *(T_A)* conocido, la reposición se pide con antelación, llegando el pedido en el momento en que el stock se acaba. En el caso de que durante la espera del pedido hubiese un mayor consumo, las existencias se agotarían antes de la llegada del mismo, quedando una parte de la demanda insatisfecha.

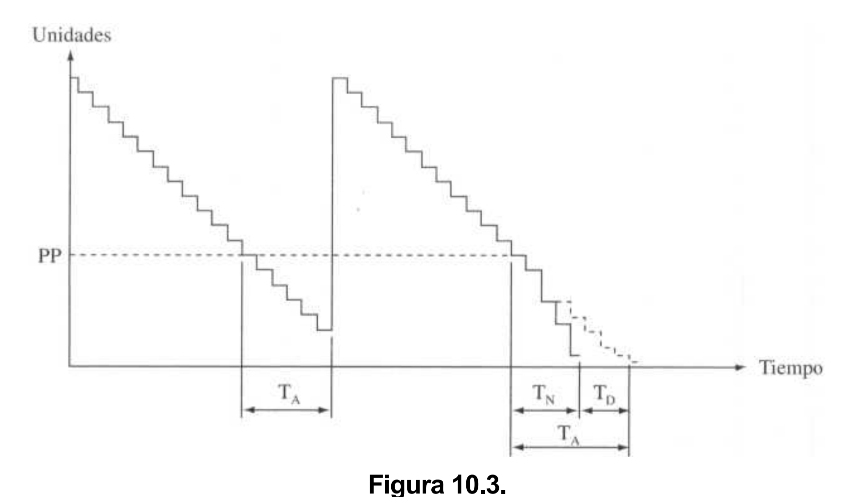


Figura 10.3.

Al tener stock de seguridad (véase Figura 10.4) se puede atender la demanda no satisfecha en el caso de que se diera el problema anterior.

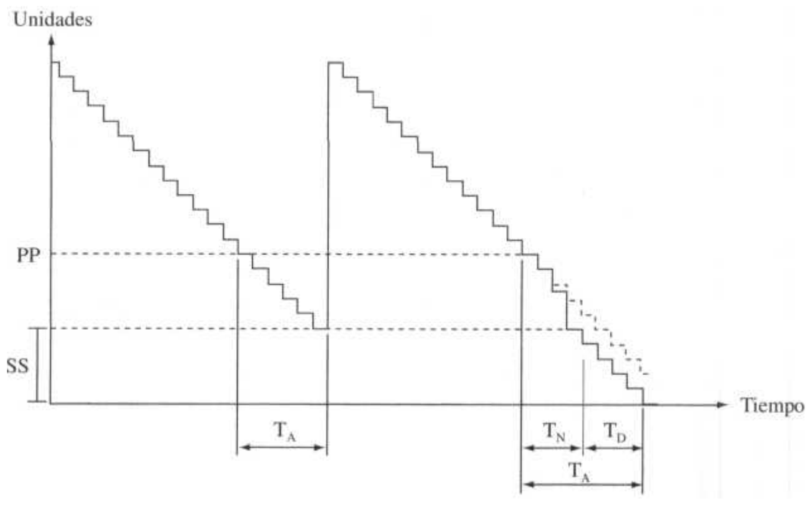


Figura 10.4.

Si se dispusiera de un sistema de reposición totalmente fiable (que cumpliera plazos y cantidades con una seguridad del 100 %) y con un tiempo de respuesta instantáneo, no haría falta stock de seguridad. Como esta situación es ideal, es conveniente disponer de un stock de seguridad que cubra posibles eventualidades.

Por otra parte, un stock de seguridad que cubriera cualquier situación, por excepcional que fuera, debería tener un tamaño infinito; como esto es insostenible, ha de valorarse el coste del stock de seguridad frente al de la calidad de servicio, debiéndose llegar a un compromiso entre ambos.

El stock de seguridad óptimo es aquel que minimiza el coste total (véase Figura 10.5):

T_A: Tiempo de reposición.
T_D: Tiempo de demora en que no hay existencias.
T_D: Tiempo de demora en que se consume stock de seguridad.
T_N: Tiempo en el que el consumo es mayor que el habitual.
SS: Stock de seguridad.
PP: Punto de pedido.

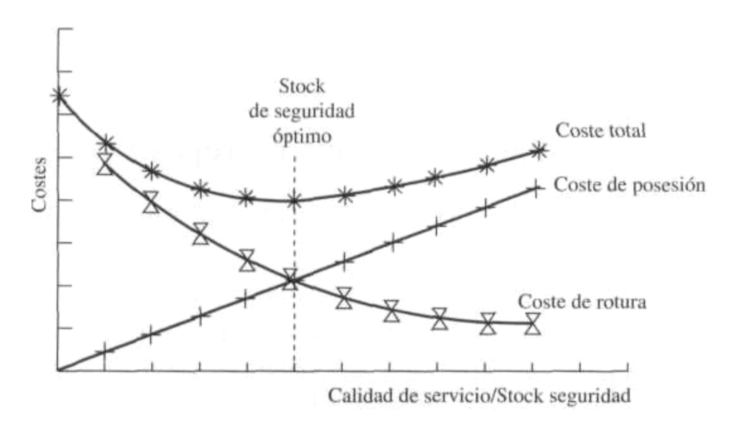


Figura 10.5.

10.3.4. Ventajas de la implantación de un sistema de gestión de stocks

El establecimiento de un sistema de gestión de stocks significa adoptar un procedimiento organizativo que permite a la empresa:

- Disponer de todas las informaciones que afectan a los artículos a administrar.

- Contabilizar adecuadamente los artículos en stock.
- Conocer su comportamiento histórico.
- Prever las necesidades medias futuras a satisfacer y aceptar un nivel de riesgo de ruptura.
- Calcular los pedidos a efectuar con el fin de respetar los objetivos y minimizar los costes de gestión, teniendo en cuenta las condiciones y limitaciones de los proveedores.
- Mantener un nivel de inmovilizado adecuado a los condicionantes económicos y comerciales aceptados.

10.4. Sistemas de reposición

Lo primero que se constata al iniciar el estudio de los modos de reposición es su diversidad. La elección del adecuado depende de varios factores:

- Las relaciones con los proveedores (pedidos pasados directamente o a un representante).
- Los hábitos de la empresa.
- La naturaleza de la actividad.
- Los productos en sí mismos.
- La calidad del seguimiento de los productos.

10.4.1. Sistemas de reposición simple

Las decisiones tomadas no son función de ningún sistema de previsión.

- Regla «uno por uno»:

  Es el método más simple. Cuando sale una unidad de producto provoca la necesidad de pedir otra para reponerla.

  Como ejemplo típico están las farmacias y algunas piezas de recambio.

  En general se dispone de un gran número de referencias almacenadas en un espacio muy reducido, lo que implica que el stock sea de una o dos unidades por referencia.

  Si este sistema de reposición es eficaz, el crear un stock mayor es innecesario.

- Sistema de «la doble cesta»:

  Es una derivación del método «uno por uno» y es muy empleado en ferreterías y en la producción de mercancías entregadas en cestas o contenedores.

  El método consiste en pedir un nuevo cesto o contenedor cuando uno de los dos existentes se ha agotado.

Este sistema supone que el consumo del producto es estable y que el contenido de una cesta permite reaprovisionar el artículo sin riesgo de ruptura.

Lo ideal sería que el contenido de una cesta durase el tiempo de reposición, más un stock de seguridad, pero con frecuencia las características de los productos, como un consumo estable, bajo valor unitario, etc., hacen que con la experiencia cotidiana se puedan evitar tales cálculos.

• Sistema de la reposición del nivel:

Periódicamente se reaprovisiona la cantidad necesaria para reponer el stock a un valor constante.

Si el plazo de reposición es breve, se trata de un modo similar al «uno por uno», pero si es largo, hay que pedir más que la simple diferencia para tener en cuenta así el consumo que se produzca en ese plazo de reposición.

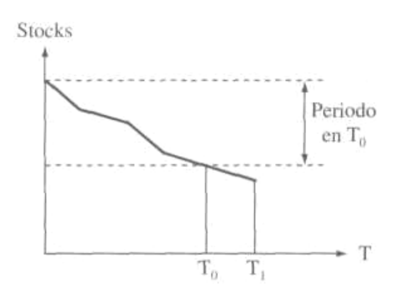
Esta técnica, denominada también «dotación», se puede observar en la gestión de un almacén central que suministra a almacenes periféricos.

Cada almacén periférico posee una «dotación» en stock, y el almacén central debe realizar una gestión de stocks más sofisticada basada en previsiones.

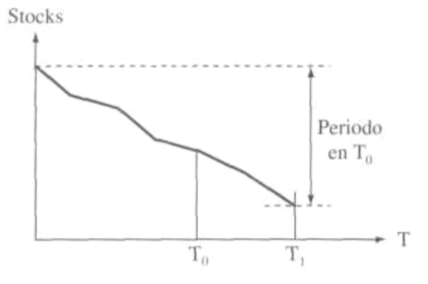
Las ventajas de esta solución suelen ser:

— Economía de medios de gestión en los almacenes periféricos.
— Centralización de la gestión más elaborada de los stocks.
— Posibilidad de «auxilio» entre almacenes periféricos.

No obstante, se hace difícil calcular la dotación de cada periférico, exigiendo un estudio provisional para ello y su seguimiento en el futuro.



Periodo de reaprovisionamiento muy corto



Periodo de reaprovisionamiento más largo

T_0: Fecha de reaprovisionamiento
T_1: Fecha de entrada en stock

Figura 10.6. Sistema de reposición simple del nivel.

10.4.2. Sistemas que comportan una previsión implícita

En general presuponen un comportamiento constante de la demanda del artículo, si no es así, se hacen pronto impracticables.

Estos métodos se solían denominar popularmente «de la raya en la pared», puesto que en su origen se trataba de mercancías almacenadas contra un muro en el que había una línea pintada. Si estaba oculta, el stock era suficiente. Cuando se descubría la línea, era el momento de reaprovisionar.

En la práctica se dispone de una ficha del artículo donde se controlan los movimientos de entrada y salida, con el correspondiente saldo de las existencias disponibles. En el momento que este saldo llega a un nivel fijado, denominado punto de pedido, se desencadena el mecanismo de reposición de existencias.

Dentro de este ámbito hay dos sistemas:

- Periodicidad variable y cantidad fija.
- Cantidad variable y periodicidad fija.
- Periodicidad variable-cantidad fija:

  La pregunta ¿cuánto aprovisionar? queda resuelta, ya que debería ser el valor calculado por la fórmula de Wilson o cantidad económica que minimice los costes de gestión de los stocks.

  Falta por resolver la pregunta ¿cuándo aprovisionar? La respuesta viene dada por el «nivel de alerta» que corresponde a la cobertura de las necesidades que pudieran presentarse hasta la llegada del pedido solicitado.

  Este «nivel de alerta» depende de las necesidades que se desean cubrir en el período de reposición. Es preciso prever, como ya se ha dicho, las necesidades medias y calcular el stock de seguridad a adoptar.

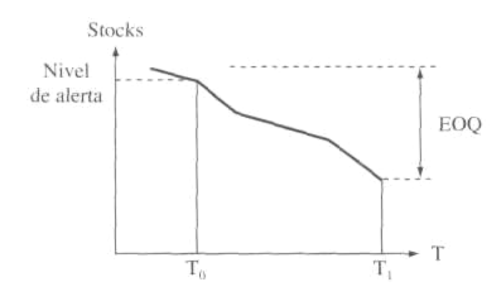


Figura 10.7. Sistema con previsión. Periodicidad variables-Cantidad fija.

Es evidente que este nivel de alerta no puede ser constante, puesto que depende muy directamente del ritmo de salidas del producto. Teóricamente conviene en cada salida volver a calcularlo. Se hace necesario establecer la técnica del inventario permanente para comparar el stock existente y el nivel calculado.

• Periodicidad fija-cantidad variable:

Denominado también método del calendario y es simétrico al precedente.

En fechas predeterminadas se examina la posición del stock para decidir un pedido.

El espacio que separa dos exámenes de esta posición se denomina «período de revisión». Puesto que se determina previamente el momento a pedir, queda por calcular la cantidad.

La expresión general de la determinación de esta cantidad es:

PEDIDO = NECESIDADES PREVISTAS − (STOCK + PEDIDOS ESPERADOS)

10.4.3. Otros sistemas de reposición

Se examinan aquí algunos sistemas de reposición utilizados en algunos casos particulares.

- Algunas reposiciones se deciden según previsiones del departamento comercial, y son artículos con posibilidades de aprovisionamiento limitadas, como los artículos de moda o de temporada, promociones de productos en un período determinado, etc. Con frecuencia, el primer pedido supone el 75 % de las ventas esperadas. Lo importante, una vez comenzada la venta, es decidir con rapidez las siguientes reposiciones complementarias. Para ello hay que determinar la evolución del ritmo de las ventas.

- Combinaciones de los sistemas de previsión implícita:

  — Sistema cantidad variable-periodicidad variable:

  El nivel de alerta desencadena el pedido, pero la cantidad es calculada cada vez en función de las informaciones del entorno, bien sea de los productos o de los clientes.

  Más allá de la estricta previsión de las necesidades, algunas circunstancias hacen aumentar la cantidad a pedir (alza inminente de precios, situaciones políticas, económicas o meteorológicas anormales, etc.)

— Sistema de la cantidad fija-periodicidad fija:

Se da en situaciones determinadas, en las que se conoce el momento y la cantidad que se necesitará. Un ejemplo puede ser el stock de botellas vacías de vino, que queda fijado por la cantidad de litros que se ha obtenido en la cosecha de la temporada, así como el de tapones necesarios.

10.5. Sistemas de previsión de demanda

Los sistemas de previsión de la demanda tienen como objetivo ofrecer información sobre la cantidad y el momento en que se espera que los productos sean requeridos por los consumidores.

Esta información es de gran importancia, ya que es utilizada, junto con otras de diversas fuentes, por la gestión de stocks para tomar sus decisiones, con lo que un error de previsión puede provocar actuaciones equívocas de gestión.

No siempre son necesarios los sistemas de previsión, ya que si se está a una demanda de tipo dependiente, entendiéndose por tal la perfectamente planificada y determinada bajo programa, no hace falta recurrir a ellos. Un caso de este tipo de demanda es la que presentan los elementos componentes de un producto terminado. Su necesidad queda perfectamente fijada al determinarse la cantidad del producto terminado. Como ejemplo, el ya mencionado de tapones que queda fijada al determinarse la de botellas.

La previsión se hace fundamentalmente sobre el análisis de los datos históricos de las ventas de cada producto, unido a estudios de mercado, capacidades de compra de la zona (según demografía, nivel de vida, conexión con red de transportes públicos y privados, etc.).

Los resultados obtenidos a través del sistema de previsión se han de ir chequeando siempre con los datos que realmente se obtienen para observar si el error que inevitablemente se produce es aceptable y se encuentra dentro de un margen, ya que en caso contrario se habría de replantear la validez del sistema de previsión utilizado.

10.5.1. Análisis de datos históricos

Los datos convenientemente ordenados dan una indicación sobre los comportamientos del consumo. De la forma de este comportamiento se puede decidir el sistema de previsión más adecuado a utilizar en cada caso.

El análisis de los datos históricos se realiza en dos fases:

- 1.ª fase: análisis de anomalías.

Esta fase comienza con una revisión de los datos. Es aconsejable siempre su representación gráfica; destacando los puntos que se alejan de la tónica general seguida por la mayoría, analizando las causas de este alejamiento.

Si las causas son consideradas anómalas, como errores en la toma de datos, pedidos ocasionales especulativos u otras razones de difícil explicación, pero que la experiencia aconseja desestimar, el punto será considerado como anomalía y se ha de desestimar.

Por el contrario, si responden a circunstancias justificables, es preciso no descartarlo puesto que puede influir adecuadamente en los valores finales.

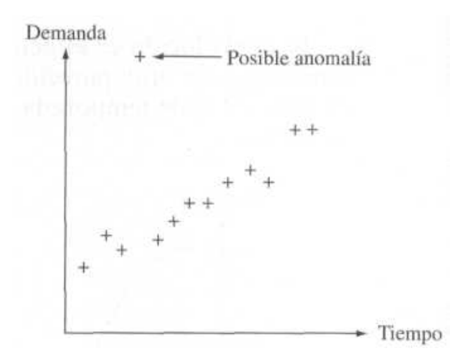


Figura 10.8.

- 2.ª fase: observar la evolución.

Una vez se han eliminado las anomalías, se puede observar la evolución real de los datos.

A continuación se muestran distintos tipos de evoluciones de la demanda.

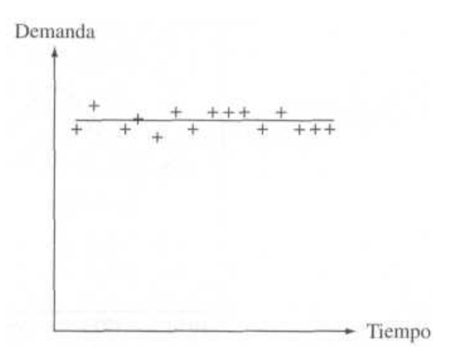


Figura 10.9. Demanda estable.

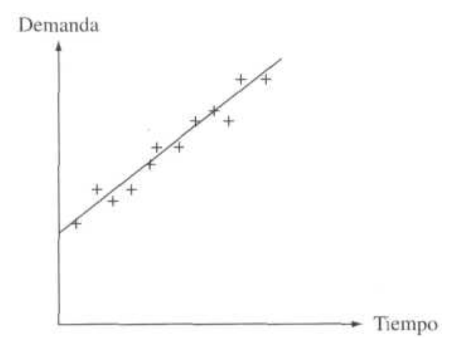


Figura 10.10. Demanda creciente.

Si la evolución es estacional (véase Figura 10.11), los valores se repiten (o son muy parecidos) según el período del año. Es el caso de productos de temporada, como frutas, helados, medias, juguetes, cava, etc.

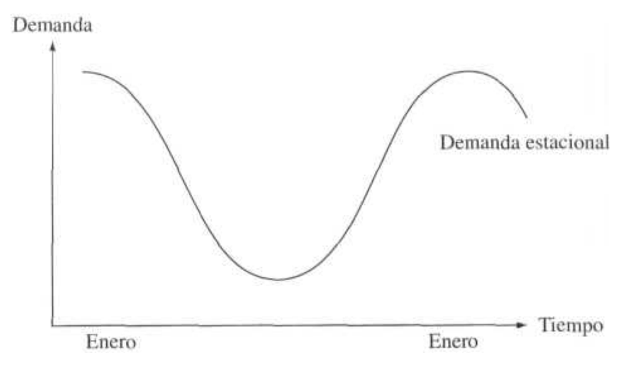


Figura 10.11.

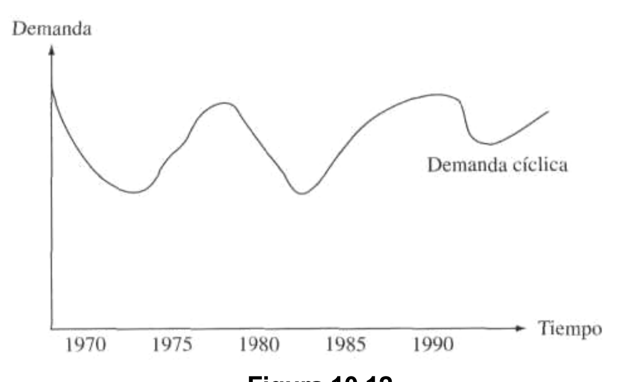


Figura 10.12.

Si los valores se repiten con un período de tiempo mucho mayor, normalmente varios años, entonces la tendencia se denomina cíclica (véase Figura 10.12). En estos casos el análisis suele ser bastante complejo. Por ejemplo, en épocas de bonanza económica los productos dietéticos aumentan su demanda. O bien la moda de la brillantina, muy usada en los años 50 y 60, cayendo su demanda en los 70, con una reactivación de su consumo en los 80.

10.5.2. Métodos de previsión

Existen múltiples métodos de previsión, se presentan a continuación tres de los más usuales:

• Media móvil.

Este sistema se basa en la utilización de los datos históricos de un período anterior, suficientemente amplio, dividido en intervalos.

$$D^*_{t+1} = 1/n(D_t + \quad + D_{t-n+1})$$

D^*_{t+1}: Demanda prevista para el mes próximo.
D_t: Demanda real ocurrida el último mes.
D_{t-1} . Demanda real en el mes anterior.
n: Número de intervalos en los que se ha dividido el período.

Un ejemplo ayudará a ver mejor la expresión anterior:

Mes	*Demanda real*
Enero	1.005
Febrero	980
Marzo	990
Abril	
Mayo	
Diciembre	1.010
Enero	?

$$D^*_{ENERO} = \frac{(1005 + 980 + 990 + ... + 1010)}{12}$$

La media móvil es la media aritmética de los valores de la demanda real de los n últimos intervalos.

Todas las observaciones recogidas en el intervalo pesan por igual, con lo que ante cambios apreciables de tendencia la previsión demuestra una cierta «pereza» para acercarse al valor real.

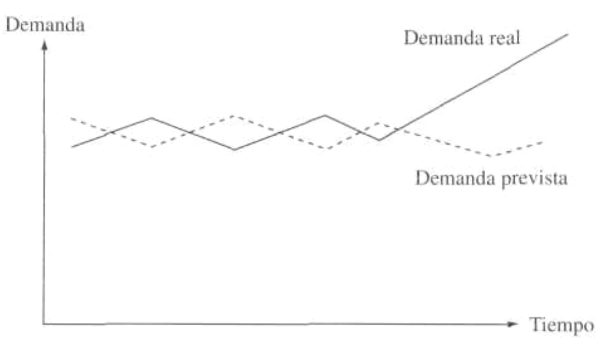


Figura 10.13.

Alisado exponencial.

A diferencia del sistema de media móvil que sólo utilizaba una serie de datos reales anteriores, el alisado exponencial hace uso de la previsión del período anterior y del consumo real, ponderando este último mediante un coeficiente.

$$D^*_{t+1} = a \times D_t + (1-a) \times D^*_{t-1}$$

D^*_{t+1}: Demanda prevista para el mes próximo.
D_t: Demanda real ocurrida el último mes.
D_{t-1} Demanda que fue prevista en el mes anterior.
a: Coeficiente de peso.

El coeficiente a adquiere un valor entre 0 y 1 y cuanto más próximo es a 1, más peso se le da al último dato real que a las previsiones anteriores.

En el ejemplo siguiente se tiene:

Mes	*Demanda real (D)*	*Previsión (D')*
Enero	1.005	1.000
Febrero	980	990
Marzo	990	984
Abril	990	990
Mayo	1.000	989
Junio	1.005	998

Coeficiente de peso a = 0,8.

La previsión *(D')* se obtiene de la aplicación de la fórmula del alisamiento exponencial. El desarrollo de la previsión de los dos primeros meses es:

D' (marzo) = a x D (febrero) x D' (enero) = 0,8x980 + (l-0,8) x l.000 = 984
D'(abril) = a x D (marzo) + (1 - a) x D' (febrero) = 0,8 x 990 + (1 - 0,8) x 990 = 990

La ventaja de este método frente al de la media móvil es que se puede ajustar mejor la previsión, según el valor de *a,* a una demanda real que presente cambios bruscos de tendencia (véase Figura 10.14).

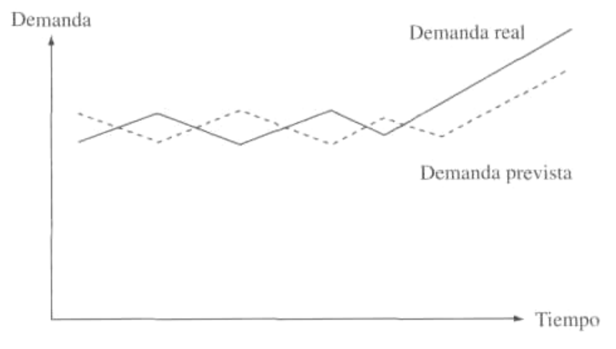


Figura 10.14.

Otra ventaja es la de precisar en cada cálculo de la previsión de sólo dos datos la previsión anterior y el dato real del consumo anterior, con lo que se simplifican los cálculos y se ha de manejar menos volumen de información.

- TAM y TRIM.

Es habitual que, dado su interés, los valores de consumo del último año y del último trimestre sean recogidos en unas variables: el TAM y el TRIM.

El TAM es el total anual móvil y el TRIM es el total trimestral móvil.

Una expresión frecuente utilizada para casos de tendencia estacional, que recoge la información del TAM y del TRIM junto con la del consumo del último mes es:

$$D^* = a \times D_t + b \times TRIM/3 + c \times TAM/12$$

Siendo:

D^*: Previsión a calcular.
TRIM: Total trimestral móvil.
TAM: Total anual móvil.
a, b, c: Constantes de peso, siendo $a + b + c=1$.
D_t: Valor de la demanda del último mes.

En el caso de estar frente a productos estacionales es interesante utilizar el TRIM de mismo período del año anterior.

Los valores de las constantes de peso dependen del caso, aunque con frecuencia $a>b>c$.

10.6. Dimensionamiento del stock

Dimensionar el stock de un artículo significa determinar las variables que regularán dicho stock. Estas variables son la cantidad de reaprovisionamiento, el punto de pedido y el stock de seguridad.

10.6.1. Cantidad a reaprovisionar

La decisión de la cantidad a reaprovisionar se mueve siempre entre dos opciones extremas, una la de aprovisionar poca cantidad, pero con mucha frecuencia, o bien otra, la de aprovisionar unas mayores cantidades con menor frecuencia.

La solución a esta alternativa fue propuesta por Wilson, si bien su método presenta importantes hipótesis que condicionan su aplicación directa en casos reales, su claridad conceptual y su simplicidad lo hacen una herramienta a considerar en cualquier texto de gestión de stocks.

Las variables que intervienen son:

P: Demanda anual. Expresada en unidades/año.
C_F: Coste unitario de emisión de la orden de un pedido, en unidades monetarias.
t_a: Tasa de almacenamiento (en tanto por uno).
p: Valor unitario del artículo.
Q: Cantidad pedida cada vez. La cantidad que se dispone en stock será $Q/2$, la mitad de un pedido.

El método tiene su base en la búsqueda de la cantidad a reaprovisionar que hace mínimo el conjunto de costes implicados. De esta forma:

- Coste de pedidos (lanzamiento) = C_F x P/Q.
- Coste de mantenimiento (stock) = p x $(t_a + t_i)$ x Q/2.

Con lo que el coste total es:

$$CT = C_F x\ P/Q = p\ x\ (t_a+t_i)\ x\ Q/2$$

Representado gráficamente en la Figura 10.15.

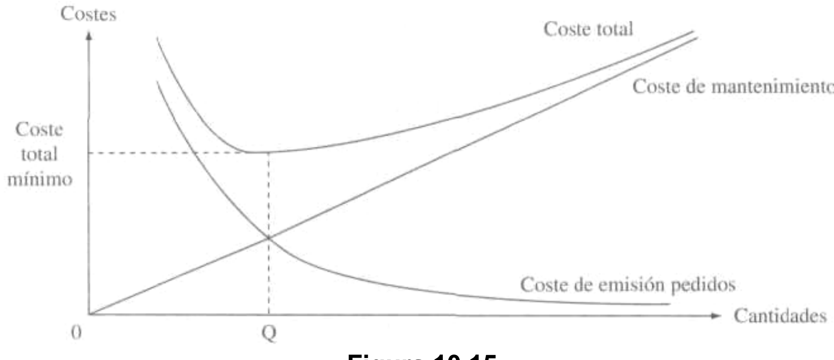


Figura 10.15.

La cantidad de lote que hace mínimo el coste total recibe el nombre de cantidad económica; en la Figura 10.15 se denomina Q^*, y viene dada por el punto de intersección del coste de pedidos (lanzamiento) con el coste de mantenimiento.

Matemáticamente puede demostrarse que la cantidad económica corresponde al valor:

$$Q^* = \frac{2 \times C_F \times P}{p \times (t_a + t_i)}$$

Las hipótesis restrictivas mencionadas anteriormente son:

- La demanda se manifiesta continua y de forma constante durante el período estudiado.
- No hay descuentos en precio de compra del artículo por adquirir una cantidad mayor.
- Los proveedores no obligan a comprar un lote determinado por ellos.
- Los costes se mantienen constantes durante todo el período.
- No hay restricciones en cuanto a capacidad de almacenamiento, de transporte, de capital necesario para adquirir y almacenar los artículos, etc.

Si bien estas hipótesis dejan para casos muy concretos la aplicación del método y siempre da una orientación de la cantidad a pedir.

10.6.2. Cálculo del stock de seguridad

El stock de seguridad permite atender oscilaciones no previstas del consumo y del plazo de aprovisionamiento. La fórmula utilizada para su cálculo recoge estos dos distintos aspectos:

$$SS = \frac{K_S \times \delta \times L^{1/2} \times A}{P}$$

Siendo las variables:

K_s: Coeficiente de seguridad, que recoge el riesgo de rotura a asumir por fluctuaciones positivas sobre la media de la demanda.
δ: Desviación típica de la demanda durante el período considerado
L: Plazo de aprovisionamiento en períodos.
N: Número de pedidos por año.
A: Consumo anual del artículo.
P: Períodos por año.

El término $L^{1/2}$ en la fórmula se introduce para salvar los posibles retrasos en el suministro, siendo una aproximación a la Ley de Poisson. En ella, $L^{1/2}$ es el plazo de aprovisionamiento en períodos; toma el valor medio de este plazo, más una cierta cantidad, de forma que este total sea mayor que el 90 % de los períodos de aprovisionamiento habituales.

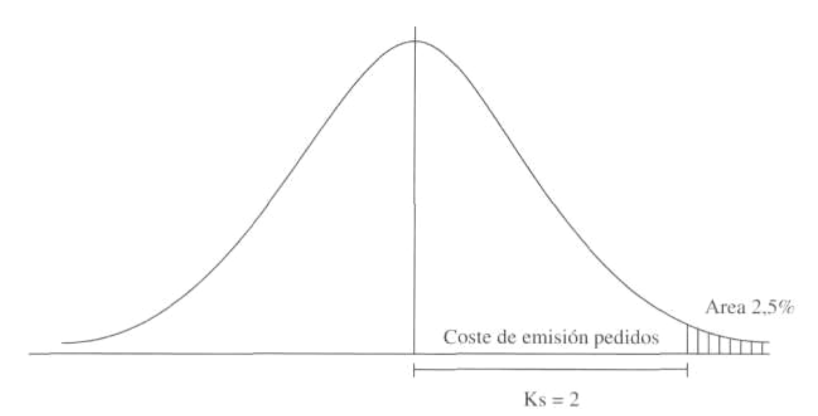


Figura 10.16.

El término K_s x δ es el que mejora el consumo entre dos aprovisionamientos *(A/P),* en función del riesgo de rotura que se quiera asumir. Este riesgo es recogido por el coeficiente de seguridad 4, que en caso de que el consumo siga una ley normal, se extrae de las tablas prontuario de esta ley. Por ejemplo, si se desea tener cubierto un 97,5 % de los casos de consumo, el valor de K_s extraído de las mencionadas tablas es 2.

10.6.3. Punto de pedido

En este método el ritmo del consumo marca el momento del lanzamiento del pedido. El pedido se cursa al llegar la cantidad del stock a un nivel determinado que se denomina «punto de pedido». De este modo la frecuencia de pedido viene dada por:

- El ritmo de venta.
- El nivel del punto de pedido.

Si se denomina:

PP = Punto de pedido.
SS = Stock de seguridad.
d = Plazo de entrega del proveedor.
D_{dm} = Demanda media durante el plazo *d*.

La expresión del punto de pedido viene dada por:

$$PP = SS + (d \times D_{dm})$$

Nota: En este caso el stock de seguridad (véase Apartado 10.6.2) sólo incluirá el término del plazo de aprovisionamiento ($L^{1/2}$) afectando al consumo en el período, con lo que queda:

$$SS = L^{1/2} \times A/P$$

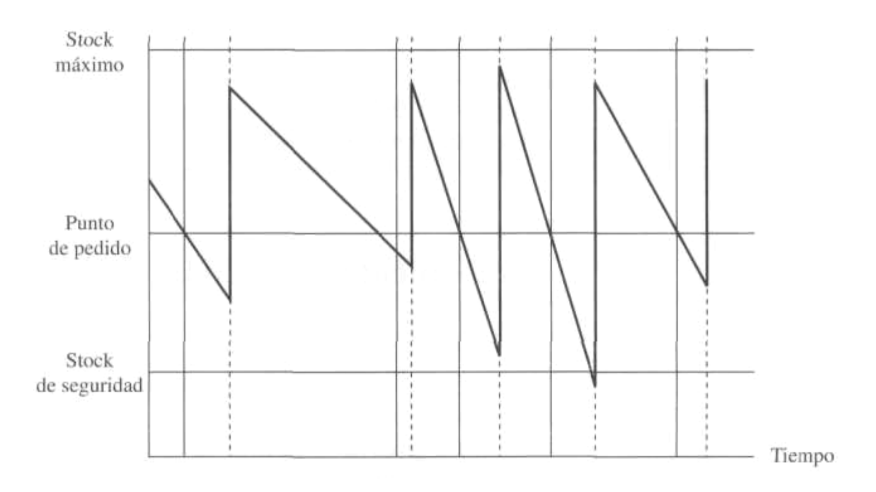


Figura 10.17.

10.7. Control de stocks

Controlar un stock significa determinar las variables que lo caracterizan y registrar los movimientos de entrada y salida a fin de que las variables no sobrepasen los valores determinados y se actúe en consecuencia cuando ello ocurra.

10.7.1. Movimientos de entrada

Los movimientos de entrada al stock se dividen fundamentalmente en cuatro tipos:

- De proveedor. En ellos se incluyen todas las recepciones de los distintos productos comprados por la empresa. Pueden ser de producto acabado para su comercialización, de material de repuestos y de nuevos envases y embalajes.
- Devolución de cliente. Recogen todo el material rechazado por clientes por un tipo de defecto o malentendido, además puede ser que se devuelvan envases y embalajes en algunos casos.
- Recepción de otros almacenes/centros de la misma empresa.
- Regulación de recuento físico. Al procederse al mismo puede que, para ajustar las existencias, se tengan que realizar entradas de productos.

Para el correcto tratamiento de los movimientos de entradas es necesario la utilización de un documento llamado «vale de entrada», en el que se hace constar:

- Referencia de la orden de compra.
- Denominación del material recibido.
- Resultado de control (calidad/cantidad).
- Referencia de colocación de los materiales.

10.7.2. Movimientos de salida

Como movimientos de salida se tienen fundamentalmente cuatro tipos:

- A cliente, con o sin cargo.
- Devolución a proveedor. Aquí se engloban tanto los enviados por problemas de calidad como las devoluciones de envases y embalajes.
- Envíos a otros almacenes/centros de la misma empresa.
- Regularización de recuento físico. Para ajustar las existencias de stock en menos.

Al igual que los movimientos de entrada, los de salida son recogidos en un documento, denominado «vale de salida», en el que se hace constar:

- Identidad de la persona que retira el producto.
- Denominación y clasificación del material.
- Cantidad retirada.
- Destino del material.
- Fecha y firma del encargado.

10.7.3. Saldos

El saldo recoge las existencias reales del artículo. El documento que los soporta es la ficha de almacén; con ella se consigue:

- Controlar los movimientos de los artículos.
- Indicar los niveles de stock para planificar su reaprovisionamiento.
- Facilitar las operaciones de inventario.
- Cumplir disposiciones legales.

Normalmente, en la ficha se registran las entradas y salidas, con datos referentes a cantidad, fecha, etc. En la actualidad, la mejora de las comunicaciones y el empleo de sistemas informáticos hace que se puedan también registrar pedidos o entregas en curso ya comprometidos.

10.7.4. Inventario

El inventario es la comprobación de los productos existentes en el almacén, en cantidad y valor. Con él se consigue:

- Conocer la situación exacta de los productos.
- Controlar, confrontar y definir la situación física y la contable.

Los tipos de inventario son:

- Periódico. Se cuentan una vez al final de cada período (año) todos los artículos existentes en ese momento.
- Cíclico o rotativo. Se realiza una vez en el período considerado, por ejemplo trimestralmente, contándose todos los artículos a lo largo del período, comenzándose de nuevo al inicio del siguiente trimestre, y así sucesivamente.
- Permanente. Se hace un estudio de los artículos según algunas de sus características fundamentales, como puede ser su volumen económico (precio x cantidad), importancia estratégica, etc. A partir de aquí se clasifican en unos pocos grupos a los que se asigna, según un criterio, el número de veces que se han de controlar en el período considerado.

Valorar un stock puede parecer una tarea simple; en efecto, basta con multiplicar las unidades existentes por su valor unitario. Las dificultades se inician cuando se pretende determinar el valor unitario que es preciso considerar. De otra parte, hay que tener en cuenta la dificultad de valoración que implica el hecho de que las unidades actualmente existentes son el resultado de entradas y salidas de cantidades parciales realizadas en momentos diferentes.

A continuación se describen algunos métodos de valoración del inventario económico:

- A coste de compra. Se incluyen los efectos de la inflación, ya que los productos han sido comprados con mucha anterioridad a la realización del inventario.
- A coste medio de compra. Utilizado en casos que el precio de los productos se mantenga con una cierta estabilidad. Lo que se hace es considerar los costes de compra en una serie de años realizando luego la media ponderada. De esta forma se incluye directamente el efecto de la inflación.
- A coste periódico constante. Normalmente el período es un año. En cualquier caso, sea cual sea el período, los costes han de ser totalmente estables.
- A coste de aprovechamiento. Usado cuando el material que compone el stock está obsoleto o deteriorado con lo que no se pueden aprovechar sus características al 100%.
- A precio actual de compra. Es un método rápido y fácil de realizar, pero según el tipo de producto y sus características, como por ejemplo el tiempo realizado desde la compra, escalonamiento temporal de compra de las diferentes partidas, etc., puede dar unos resultados erróneos.
- Por la medida ponderada de los distintos precios de compra. Da buenos resultados, aunque requiere la actualización continua de los precios de compra.
- A coste estándar. En este caso se precisa una doble valoración de costes, ya que hay uno de compra y uno estándar, controlándose la diferencia en una cuenta de variación de precios de productos.
- A precio estimado de venta. Este método se utiliza cuando no es posible conocer el precio actualizado del producto.

10.8. Ratios logísticos

Los ratios logísticos más habituales de la gestión de stocks son el índice de rotación, el de obsolescencia y el de rotura.

10.8.1. Índice de rotación

Normalmente se toma como período un año, y se define para cada artículo como:

$$\text{ROTACION} = \frac{\text{SUMA SALIDAS}}{\text{CANTIDAD MEDIA DE STOCK}}$$

Un valor también utilizado habitualmente es el cociente entre los días del año y el índice de rotación. Este valor es en promedio los días que tarda en renovarse el stock.

10.8.2. Índice de obsolescencia

Se toma como el anterior por el período de un año, y para cada artículo se define:

$$\text{OBSOLESCENCIA} = \frac{\text{ENTREGAS AÑO}}{\text{ROTACION}}$$

Por «entregas año» se entiende el número de entregas recibidas al cabo de un año por parte del proveedor.
Respecto a este índice hay que comentar:

- índices muy bajos, por ejemplo 0,2, son muy peligrosos, ya que indican roturas de stock frecuente.
- Ahora bien, si 0,5 < OBSOLESCENCIA < 1, a pesar de ser deficiente el ratio se puede aceptar.
- Pero si OBSOLESCENCIA > 1 se han de aplicar medidas correctoras para reducir los stocks haciendo que este índice se encuentre en valores menores que 1.

10.8.3. Índice de rotura

Siguiendo en la línea de los dos ratios anteriores, para un artículo y durante un período temporal considerado, se tiene:

$$\text{ROTURA} = \frac{\text{PEDIDOS NO SATISFECHOS}}{\text{PEDIDOS TOTALES}} \times 100$$

10.9. Informatización

Una de las áreas de la empresa que más desarrollos informáticos ha generado ha sido el control de las existencias de sus artículos. La causa de esos desarrollos hay que buscarla no tanto en la complejidad de los cálculos requeridos, sino en la cantidad de artículos que es preciso controlar y el esfuerzo humano requerido para ello. Los beneficios de una informatización en la gestión de los stocks se hacen rápidamente tangibles.

Un primer nivel de informatización de esta gestión está constituido por aquellos programas que realizan un simple control de las existencias de los artículos. Los esfuerzos que requieren la codificación de los artículos a controlar y la organización de los procedimientos necesarios para registrar los movimientos de entrada y de salida, con toda su diversa casuística, son ampliamente recompensados con el aumento en la calidad y fiabilidad de las informaciones obtenidas, y ello empleando medios humanos en menor intensidad.

El segundo nivel de informatización está compuesto por sistemas que, además del control de las existencias, son capaces de constituir un modelo del comportamiento de los stocks calculando, para cada uno de los artículos, sus parámetros más característicos, tales como punto de pedido, stock de seguridad, índices de rotación, índice de obsolescencia y de rotura; calculando el valor económico de los stocks según diversos criterios de valoración. En este nivel los programas están interrelacionados con otros pertenecientes a aplicaciones diferentes, buscando la integración de todas las existencias en la empresa.

El nivel más completo de informatización es el que, además de las tareas anteriores, realiza el análisis histórico de la demanda de cada producto, analizándola estadísticamente según diversos métodos, a fin de establecer previsiones de los valores de la demanda.

10.9.1. El sistema MRP («material requirement planning»)

Este sistema de planificación surgió inicialmente como respuesta a las empresas industriales que deben producir una amplia variedad de productos, compuestos por complejos conjuntos de piezas y materiales a transformar en numerosas operaciones de fabricación. La planificación de los momentos en que deben y pueden iniciarse cada una de esas operaciones, y de las cantidades exactas que en ellas se precisan, conforman un conjunto de problemas interrelacionados que llega a ser de imposible resolución.

No fue hasta el final de los años 60 cuando la emergente tecnología informática comenzó a proporcionar capacidad para el tratamiento de volúmenes importantes de información a velocidades aceptables, cuando se inicia en Estados Unidos el planteamiento teórico de un sistema para una resolución de esta problemática industrial, por otra parte, muy común en las empresas industriales. Apareció el sistema denominado Material Requirement Planning o simplemente MRP.

Tradicionalmente el sistema MRP es utilizado para el cálculo y posterior gestión de cada uno de los componentes que son necesarios para fabricar unas cantidades prefijadas de artículos finales. Luego las informaciones complementarias que este sistema proporciona han permitido su extensión hacia la gestión de las capacidades de los recursos productivos necesarios.

La lógica del sistema MRP es conceptualmente simple. Si de un producto final se conoce:

- Su estructura. Es decir, la descripción detallada de los materiales necesarios, las cantidades que de ellos se necesitan para la obtención de una cantidad de ese producto final y la secuencia de operaciones que es preciso realizar para transformar esos materiales.
- La programación de las cantidades en que es preciso producir ese artículo final.

Mediante el proceso de ir situando en el tiempo esas operaciones y los materiales que en ellas se requieren; pero afectados por las cantidades de producto final que se desean obtener, se obtendrá una planificación de operaciones y los momentos en que esos materiales serán necesarios.

Como puede entenderse, la gran aportación de este sistema es la planificación de las necesidades de materiales (MRP).

En efecto, si son conocidas las cantidades exactas que se precisarán para obtener unas predeterminadas cantidades de productos finales y, además, se conoce los momentos en que serán precisas; la gestión de estos materiales se simplificará enormemente ya que solamente será necesario comparar esas cantidades necesarias con las disponibles en el almacén de materias primas y, en el caso de no existir cantidad suficiente, proceder a su reaprovisionamiento.

De otra parte, la demanda de estos materiales se convierte en una demanda del tipo determinista, puesto que de ellos se conoce la cantidad exacta y el momento en que esa demanda se manifestará. La gestión de sus stocks quedará enormemente simplificada.

Aunque el sistema MRP tuvo sus orígenes en la empresa industrial, sus aplicaciones y beneficios se han ido extendiendo a todo tipo de actividades en que, por la relativa complejidad del proceso de obtención o por la diversidad de productos a obtener, se hace necesario establecer una planificación detallada, en definitiva, la planificación y control del flujo de esos materiales a través de la planta de producción se convierte en lo que actualmente se conoce por «logística interna».

10.9.2. Sistema «just in time» (JIT)

Este sistema de producción tiene su origen en una aplicación, hasta sus últimas consecuencias, del sistema de planificación MRP, combinado con las exigencias financieras de reducir los capitales invertidos en los stocks de productos acabados, materias primas e incluso productos intermedios.

En efecto, si mediante la aplicación del sistema MRP se pueden conocer tanto las cantidades exactas de materiales necesarios como los momentos precisos en que deberán incorporarse al proceso productivo, ¿por qué es necesario crear stocks de esas materias? Consiguiendo que sean aprovisionadas en ese momento se habrán eliminado los stocks de materias primas y componentes.

Como puede fácilmente deducirse, para alcanzar esa situación sólo será preciso conseguir que ese material se aprovisione «justo en el momento» que sea necesario, bien sea para iniciar la operación productiva o para situarlo en su punto de venta.

El sistema JIT aplicado en algunas cadenas de producción en una empresa automovilística ha producido enormes reducciones en el valor de sus stocks, llegándose en algunos casos a cifras de reducción del 70 %.

Este sistema de trabajo exige, además, que el suministrador de los materiales requeridos sea perfectamente conocedor de las condiciones de calidad en que el artículo debe ser suministrado, puesto que un material defectuoso hará detener el proceso y crear un stock de materiales para sustituir los posibles defectuosos, y va contra la propia esencia del sistema.

Dados los enormes beneficios que se obtienen mediante una aplicación de la idea propugnada por el sistema JIT, es fácil comprender que esa idea se haya extendido a todo tipo de actividades, y en especial a las actividades logísticas, donde esencialmente se desplazan stocks para situarlos «justo a tiempo» en el lugar donde el consumidor los demanda.

Como puede comprenderse, este sistema exige una gran flexibilidad y precisión en todas las operaciones que se realizarán en la cadena logística de distribución; orientándose todas ellas hacia la consecución de un único objetivo: poner a disposición del cliente estrictamente la cantidad de artículos que demanda y justo en el momento que las demanda.

Una organización que haya adoptado este objetivo y trabaje para conseguirlo se dice que está «orientada al mercado».

GESTIÓN DE STOCKS

- Organizar.
- Planificar.
- Controlar.

VENTAJAS DE LA IMPLANTACIÓN DE LA GESTIÓN DE STOCKS

- Mejor información.
- Mejor contabilización.
- Conocimiento histórico.
- Previsión de necesidades.
- Minimizar costes.
- Nivel de inmovilizado óptimo.

TIPO DE STOCKS

Clasificados por

- Función
  - — Normal/stocks de seguridad.
  - — Extraordinario.
- Material
  - — Producto acabado.
  - — Acondicionamiento (envases y embalajes).
  - — Materias primas.
  - — Curso de fabricación.
  - — Componentes.
  - — Subproductos (residuos).
- Especulativo.

ABC DE ARTÍCULOS

En todos los casos, el análisis ABC de productos debe dar los resultados habituales, si las referencias están correctamente gestionadas.

En los casos en que la relación 80/20 no se produce correctamente (véase Figura 10.18) es debido a que existen productos llamados de «cola», cuya rotación es inferior al llamado grupo C.

Por ello, es necesario tomar decisiones, en casos similares, para eliminar este tipo de productos.

Por ejemplo, en el caso presentado en la Figura 10.18 los resultados son:

A. El 13 % de referencias hacen el 80% de volumen.
B. El 27 % de referencias hacen el 15 % de volumen.
C. El 60 % de referencias hacen el 5 % de volumen.

Este resultado indica que debemos incrementar el 13 % de referencias A hasta el 20 %, eliminando los correspondientes C, para obtener el equilibrio correcto.

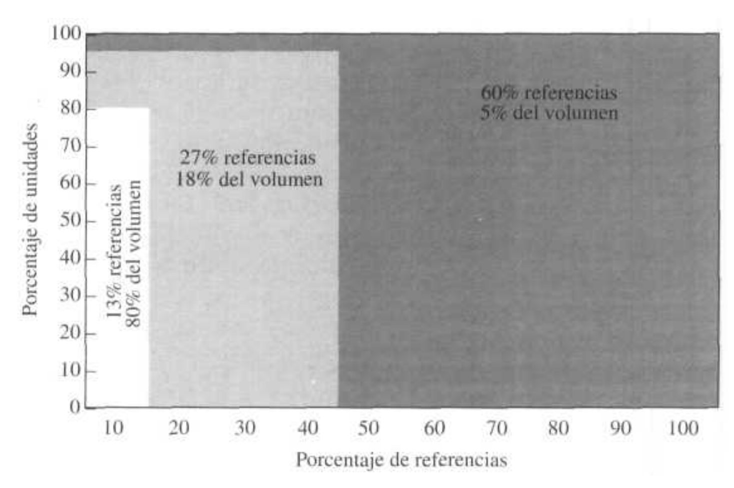


Figura 10.18. Ejemplo de ABC con artículos de «cola» poco rentables.

En las Figuras 10.19 y 10.20 podemos observar dos casos concretos de posibilidades de reducción de stocks:

- Con optimización y ajustes del sistema de gestión.
- Con una optimización conjunta, entre proveedor y cliente.

Así como las estrategias y tendencias en las políticas de planificación de los stocks.

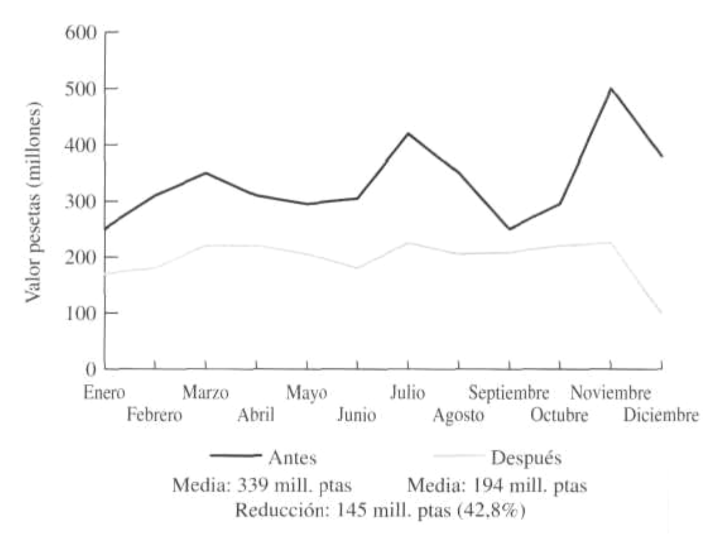


Figura 10.19. Reducción de stocks obtenida.

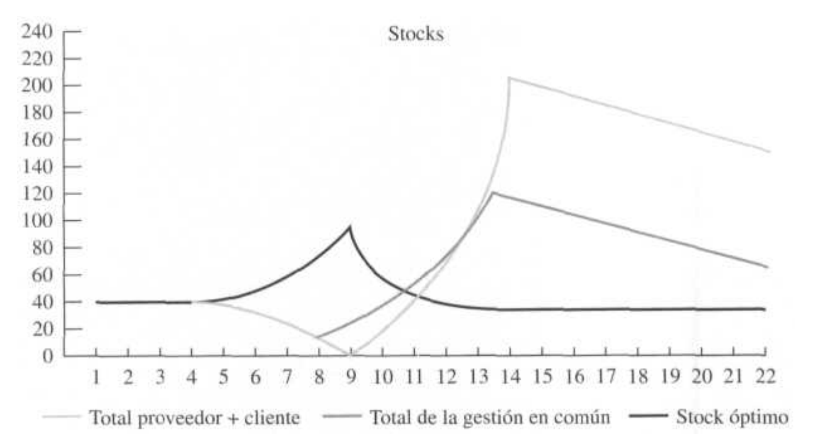
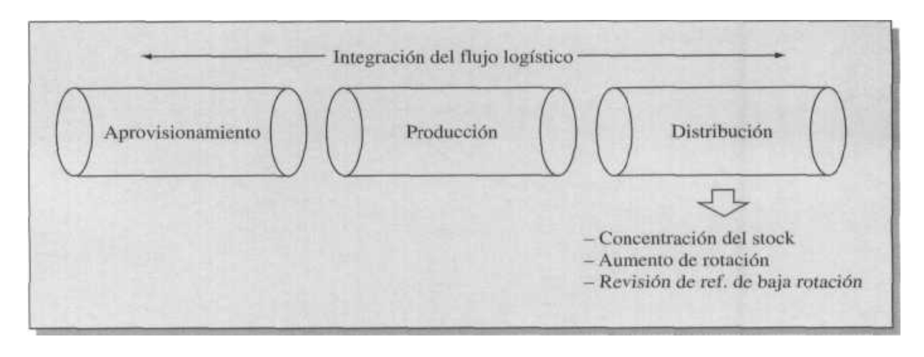


Figura 10.20. El resultado de la optimización.

ESTRATEGIAS DE DISTRIBUCIÓN EN LOS '90



Suministro a las áreas de producción-planificación

11.1. Base de cálculo para el suministro

PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

Es la herramienta fundamental para la regulación. Sus objetivos básicos son la reducción del circulante y el control de los plazos de entrega. En toda planificación se debe contemplar por una parte el diseño e implantación de aplicaciones informáticas, bien propias o de terceros, adaptándolas a las necesidades planteadas.

Dependiendo del tipo de fabricación las aplicaciones a utilizar pueden ser:

- Sistemas para fabricaciones unitarias. Control de producción.
- Sistemas de fabricación por lotes. MRPII.
- Sistemas para fabricaciones en series. Control de operaciones basado en filosofía «just in time». Sistema KANBAN.
- Sistemas mixtos de los dos anteriores.
- Sistemas para fabricaciones de proceso continuo.

Por otra parte, también es necesario intervenir en la organización de la preparación del trabajo y en la realización de estudios de tiempos de fabricación, como infraestructura para la definición y mantenimiento de los estándares de proceso.

La frecuencia de suministro a las líneas de producción vendrá marcada por las cadencias y capacidades de las líneas y las máquinas disponibles, y de acuerdo con el programa de producción elaborado.

Es pues necesario, para la programación del suministro de materias primas a las áreas de producción, que se disponga de un buen sistema de planificación de la fabricación, que contemple:

- Necesidades de material.
- Fechas:
  - Largo plazo.
  - Medio plazo.
  - Corto plazo.
- Stocks disponibles MP y PT
- Aprovisionamiento.
- Lotes estándar.
- Lotes económicos.
- Lotes logísticos.

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Planificación de materiales

- Cálculo de necesidades de material:
  - Regenerativo (MRP).
  - Selectivo, por nivel y/o artículo.
- Referencias a:
  - La orden que da lugar a una necesidad individual de material.
  - Fecha, para materiales necesarios para órdenes bajo pedido.
- Planificación a nivel día.
- MRP suavizado, permitiendo el uso del stock de seguridad.
- Ordenes en firme.
- Utilización de varias políticas y parámetros de aprovisionamiento.
- Integración con:
  - Plan maestro.
  - Fabricación bajo pedido.
  - Producción y compras.
- Cálculo de las consecuencias en el plan de capacidades, debidas al plan de necesidades de materiales.
- Cálculo de necesidades:
  - En bucle cerrado.
  - Metas, teniendo en cuenta sólo transacciones.

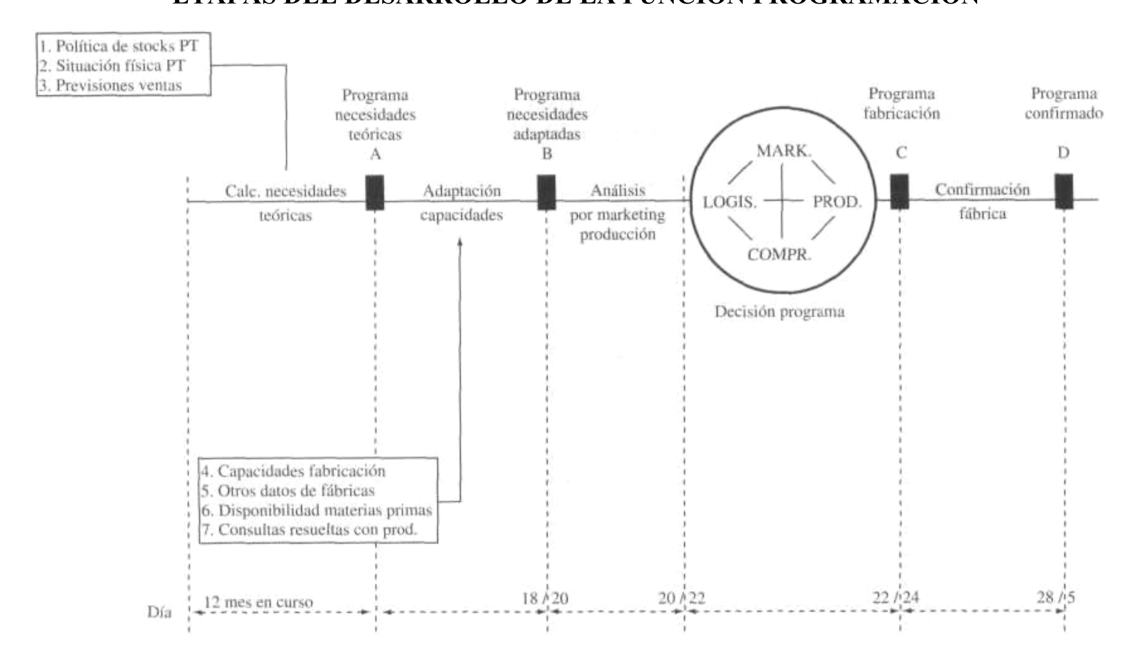
DECIDIR

- ¿Qué vamos a producir?

DATOS

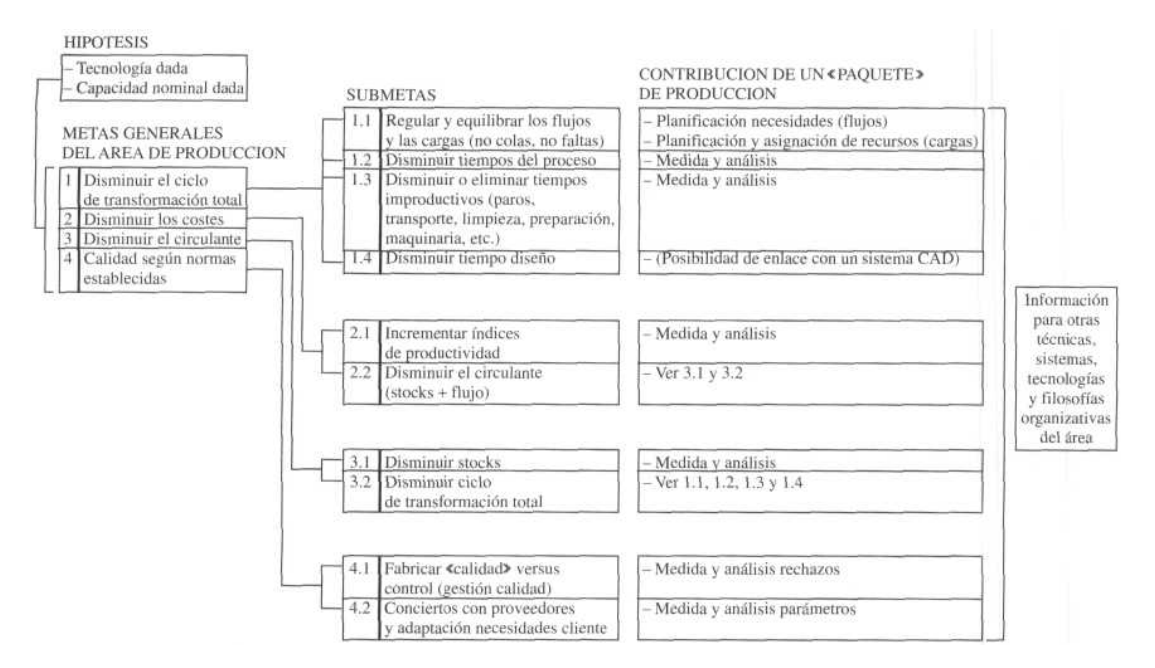


ETAPAS DEL DESARROLLO DE LA FUNCIÓN PROGRAMACIÓN

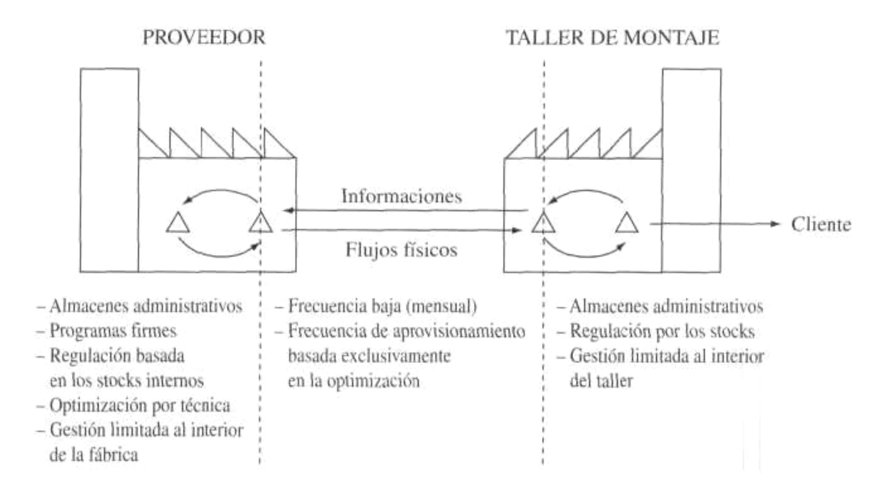


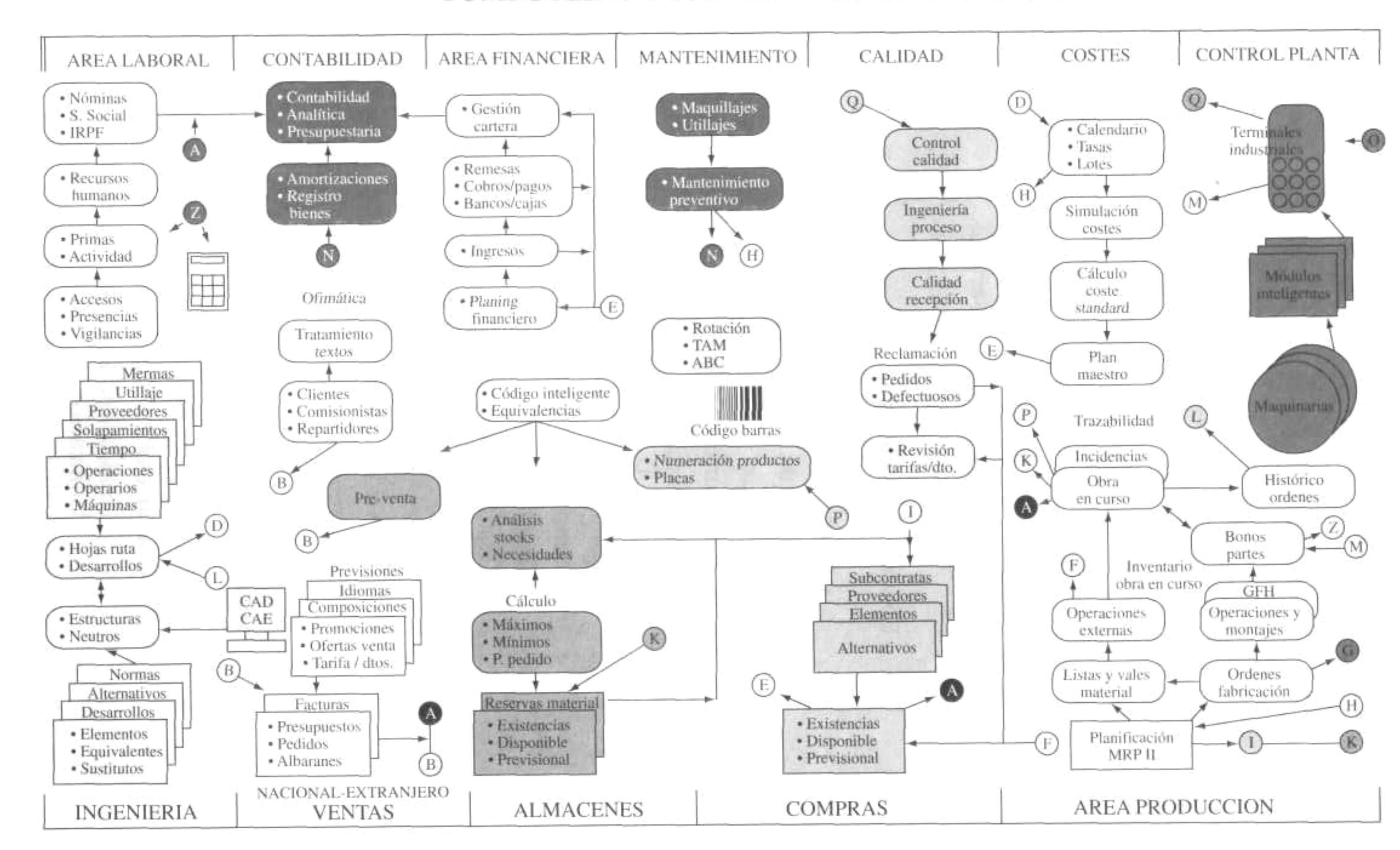
SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

CONTRIBUCIÓN DE UN «PAQUETE» DE PRODUCCIÓN A LAS METAS GENERALES DEL ÁREA PRODUCTIVA



EL FUNCIONAMIENTO TRADICIONAL DE LA GESTIÓN INDUSTRIAL Y LOGÍSTICA




COMPUTER INTEGRATED MANUFACTURING
AREA LABORAL
CONTABILIDAD
AREA FINANCIERA
MANTENIMIENTO
CALIDAD
COSTES
CONTROL PLANTA
• Nóminas • S. Social • IRPF
• Recursos humanos
• Primas • Actividad
• Accesos • Presencias • Vigilancias
• Contabilidad • Analítica • Presupuestaria
• Amortizaciones • Registro bienes
• Gestión cartera
• Remesas • Cobros/pagos • Bancos/cajas
• Ingresos
• Planing financiero
• Maquillajes • Utillajes
• Mantenimiento preventivo
Control calidad
Ingeniería proceso
Calidad recepción
• Calendario • Tasas • Lotes
Simulación costes
Cálculo coste standard
Plan maestro
Terminales industriales
Módulos inteligentes
Maquinarias
Ofimática
Tratamiento textos
• Clientes • Comisionistas • Repartidores
• Código inteligente • Equivalencias
• Rotación • TAM • ABC
Código barras
• Numeración productos • Placas
Reclamación
• Pedidos • Defectuosos
• Revisión tarifas/dto.
Trazabilidad
Incidencias
Obra en curso
Histórico ordenes
Mermas
Utillaje
Proveedores
Solapamientos
Tiempo
• Operaciones • Operarios • Máquinas
• Hojas ruta • Desarrollos
• Estructuras • Neutros
CAD CAE
Normas
Alternativos
Desarrollos
• Elementos • Equivalentes • Sustitutos
Pre-venta
Previsiones
Idiomas
Composiciones
• Promociones • Ofertas venta • Tarifa / dtos.
Facturas
• Presupuestos • Pedidos • Albaranes
• Análisis stocks • Necesidades
Cálculo
• Máximos • Mínimos • P. pedido
Reservas material
• Existencias • Disponible • Previsional
Subcontratas
Proveedores
Elementos
Alternativos
• Existencias • Disponible • Previsional
Bonos partes
Inventario obra en curso
GFH
Operaciones y montajes
Operaciones externas
Listas y vales material
Ordenes fabricación
Planificación MRP II
INGENIERIA
NACIONAL-EXTRANJERO
VENTAS
ALMACENES
COMPRAS
AREA PRODUCCION

11.2. Objetivos

OBJETIVOS

Área productiva

- Reducción roturas de stock.
- Equilibrio y reducción de existencias.
- Incremento de la disponibilidad de existencias.
- Mejora de los costes de los productos.
- Máxima aproximación al JIT.
- Mejora en el nivel de servicio.

Eliminar derroches por:

- Sobreproducción.
- Obsoletos.
- Demoras.
- Transporte doble.
- Stock excesivo.
- Rotura de stock.
- Cambios.
- Almacenaje innecesario.
- Defectuosos.
- Gestión compleja.
- Control costoso.
- Dobles manipulaciones.
- Recorridos largos.
- Desorden.

Área productiva

- Disponer en tiempo real de la información usada.
- Contar con las siguientes herramientas integradas en el sistema:
  - — Planificación de recursos de fabricación.
  - — Planificación de necesidades materiales.
  - — Análisis y previsión de la demanda.

- Generar un plan maestro de producción que integre demanda prevista y demanda en firme.
- Contemplar integradas en el sistema de gestión alternativas de productos similares.
- Contemplar el control de lotes de fabricación.
- Establecer una estrecha coordinación entre producción y ventas.
- Considerar de forma integrada en el establecimiento de niveles de stocks de seguridad factores como:
  - — Cantidad por pedido y plazo demandado.
  - — Previsiones y estacionalidad.
  - — Tiempos de respuesta, etc.

OBJETIVOS Y ALCANCE

Objetivos

— *Rediseño del flujo de materiales* en base a criterios de reducción de costes logísticos.
— *Transferencia de tecnología* al personal.

Alcance funcional

Áreas de logística interna

— Aprovisionamiento de producción.
— Stocks dependientes de producción.
— Almacenes dependientes de producción.
— Calidad logística en producción.

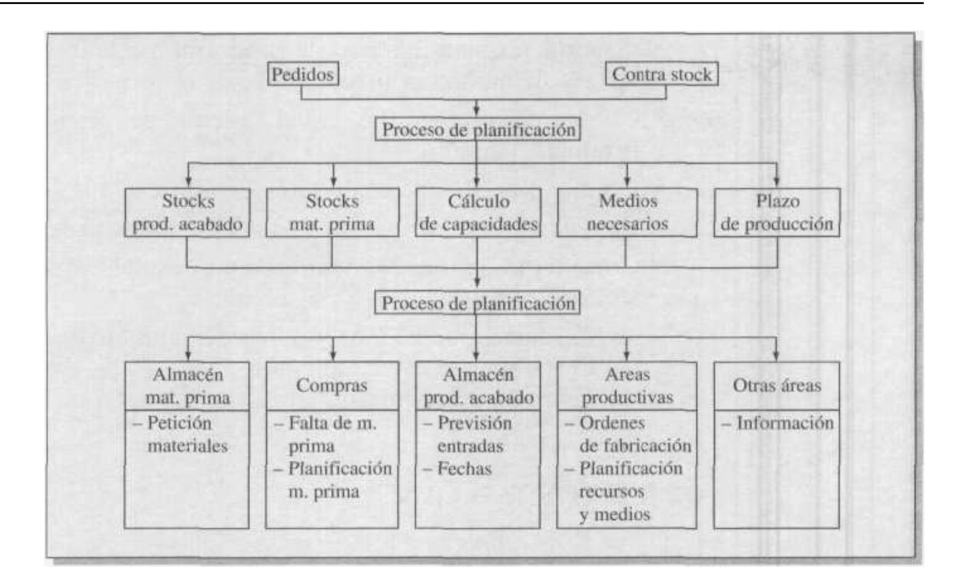
Alcance físico

Toda la planta

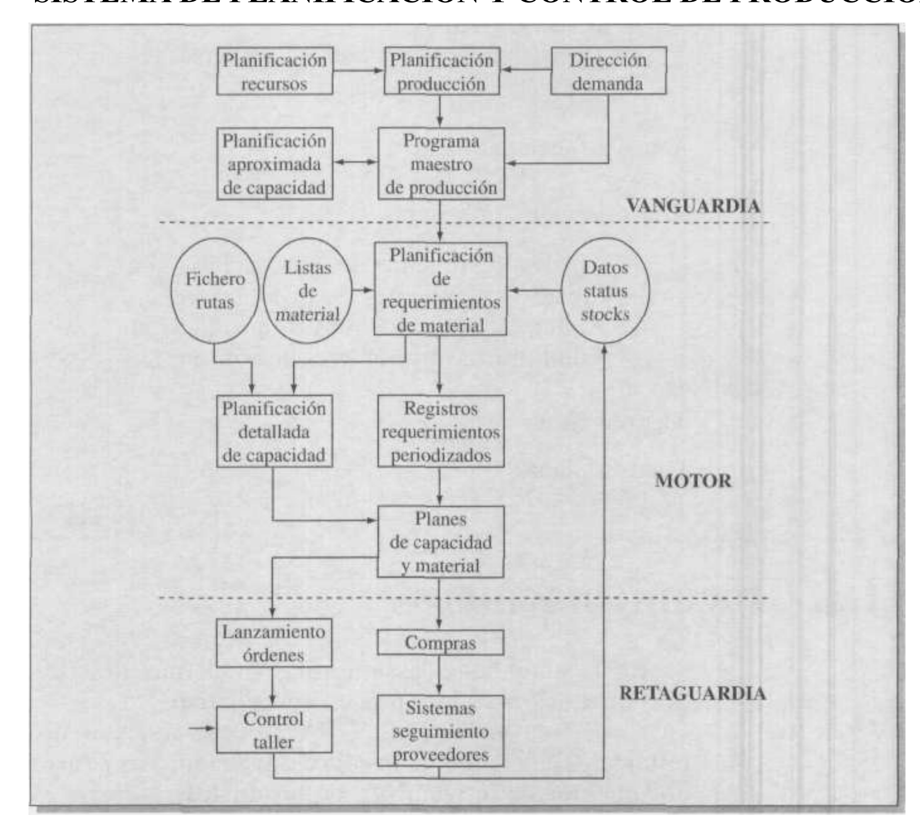
11.3. Documentaciones

En la actualidad las empresas modernas prácticamente no utilizan documentaciones en el proceso productivo.

El sistema informático GPAO puede conectar directamente con las terminales en el área de producción, y emitir las órdenes de producción y documentos de movimiento de productos.



SISTEMA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PRODUCCIÓN



11.4. Flujos físicos en el área productiva

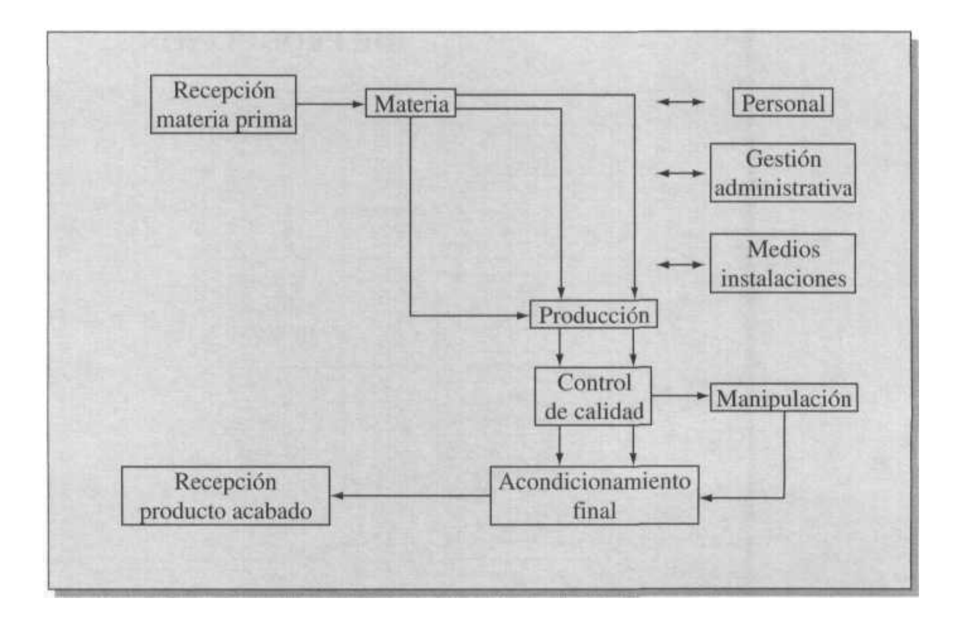
En la etapa de suministro de materias a las áreas de producción, los flujos físicos, previamente programados, se comportan en función de las capacidades y cadencias de las líneas, máquinas o grupos disponibles.

Es importante, si el sistema productivo lo permite, que las frecuencias de suministro sean en proceso continuo, de forma que la reposición de materiales sea constante, sin necesidad de realizar entregas antes del proceso, o a tiempos parciales y en grandes cantidades.

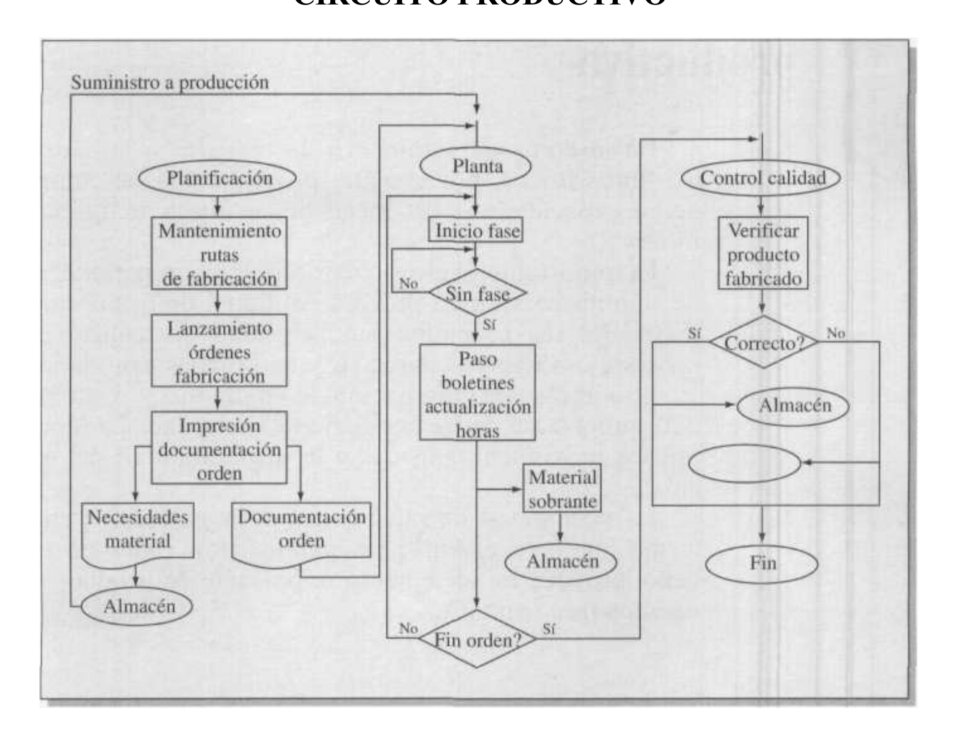
Ello implica la eliminación de «pulmones», o subalmacenes en cantidad importante, entre las diferentes secciones de fábrica, y que dificultan los movimientos físicos y la disponibilidad del espacio de circulación.

La posibilidad de integración de movimientos en el suministro, de forma que los elementos de manutención viajen en todo momento, en lleno, provoca un incremento importante de productividad en los movimientos físicos internos.

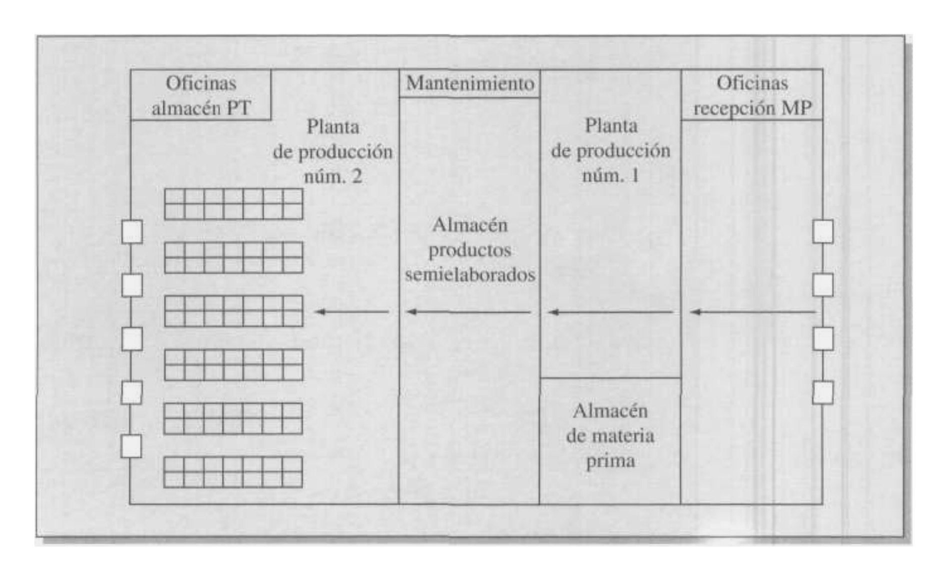
FLUJOS EN UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN



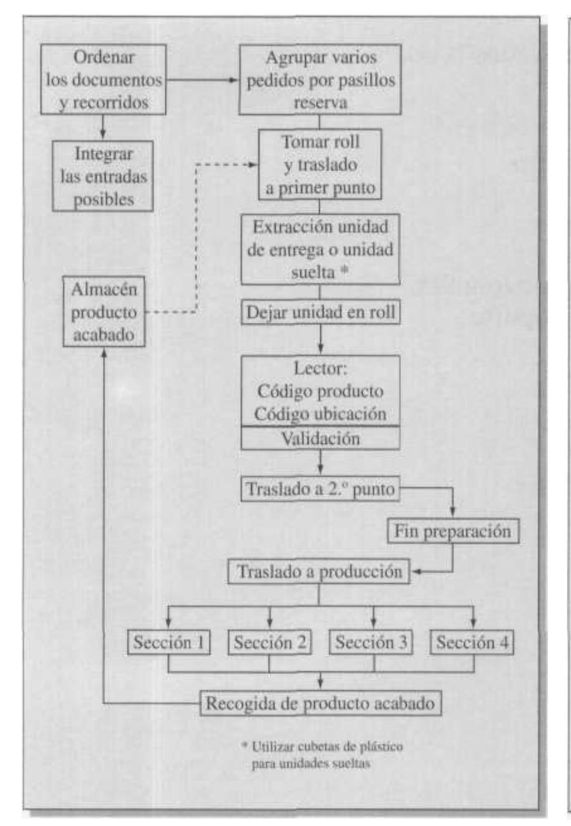
CIRCUITO PRODUCTIVO



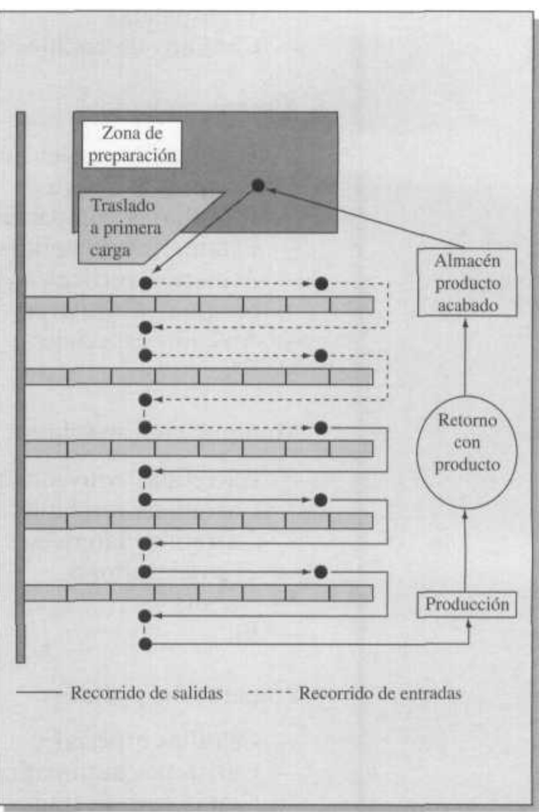
DISEÑO-TIPO DE PLANTA DE PRODUCCIÓN



PREPARACIÓN SUMINISTROS Y CIRCUITO INTEGRADO



MOVIMIENTOS



11.5. Medios a utilizar

Organización técnica del suministro

- Recepción:

  Creación de la unidad de manipulación y almacenaje:

  — Palet.
  — Contenedor.
  — Caja especial.
  — Cubeta.
  — Roll.
  — Etc.

- Transporte interno:
  - — Carretillas.
  - — Transpaletas.
  - — Caminos de rodillos elevados o no.

- Almacenamiento:
  - — Estanterías convencionales.
  - — Estanterías Drive.
  - — Estanterías compactas.
  - — Estanterías dinámicas.
  - — Armarios verticales y horizontales.
  - — Sistemas Cantilever y soportes.
  - — Alvéolos especiales.
  - — Etc.

- Manipulación mecánica:
  - — Carretillas convencionales.
  - — Carretillas retráctiles.
  - — Carretillas laterales.
  - — Transelevadores.
  - — Robots.
  - — Etc.

- Preparación pedidos:
  - — Celdillas especiales.
  - — Carruseles automáticos.
  - — Cintas transportadoras.
  - — Máquinas COMBI.
  - — Preparadoras verticales.
  - — Etc.

- Unidades de entrega:
  - — Crear la unidad:
    - * Caja.
    - * Contenedor.
    - * Cubeta.
    - * Etc.

- Sistemas de carga y vehículos:
  - — Furgón.
  - — Con lona.
  - — Capitoné.
  - — Con trampilla elevadora.

UNIDADES DE MANIPULACIÓN

11.6. Cálculo de la estructura necesaria

En el cuadro siguiente se incluye el sistema de cálculo de personal necesario en la manutención y manipulaciones de producción.
El sistema parte de:

- Sección de origen.
- Sección de destino.
- Distancias a recorrer.
- Giros y radio de giro.
- Número de trayectos.
- Número de turnos.
- Velocidades.
- Tiempos.
- Suplementos varios.
- Total tiempo utilizado.

Existen sistemas expertos estándar, conexionados al sistema de planificación de producción, que programan automáticamente las necesidades para todas las áreas:

- Personal.
- Medios:
  - — Carretillas.
  - — Transportadores.
- Máquinas productivas.
- Espacio.
- Unidades de manipulación.
- Acondicionamientos.
- Etc.

Punto de la cadena	*Actividades*	*Problemas existentes*	*Soluciones logísticas*
Previsión ventas	• Plan aprovisionamiento • Plan de producción • Plan logístico anual • Ajuste de previsiones • Ajuste de planes	• Desfases • Desviaciones • Roturas de stock • Exceso de stock	• Aplicaciones y sistemas expertos de previsión de la demanda • Sistemas de planificación GPAO • Sistema JIT
Aprovisionamiento de materias primas	• Gestión de compras • Transporte de MP • Planificación compras • Gestión de calidad	• Cumplimiento plazos • Cumplimiento cantidades • Cumplimiento calidad • Costes transporte • Unidades de manipulación no estandarizadas	• Apoyo sistemas planificación • Transporte integrado de retorno • Sistema de calidad y espepecificaciones • Crear unidad manipulación
Almacenaje de materias primas	• Gestión de stocks • Ocupación espacios • Preparación suministros • Manipulaciones • Recorridos • Almacenamiento • Picking • Gestión medio y personal	• Tasa de ocupación • Productividades • Puntas de trabajo • Costes del espacio • Costes manipulación • Errores preparación • Problemas de espacio • Costes del almacén y manipulaciones	• Recorridos integrados • Gestión almacenes • EDI • Código de barras • Radiofrecuencia • Terminales móviles • Optimización logística • Sistemas de planificación GPAO •JIT
Logística de producción	• Suministro a puestos de trabajo • Conexión y cadencias entre líneas • Volumen de los lotes • Equilibrar máquinas y conjuntos • Recorridos y manipulaciones • Mantenimiento pulmón de semielaborados conjunto y piezas • Control y gestión	• Productividades • Falta de medios y tasa de utilización • Costes • Problemas operativos • Puntas • Absentismo • Nivel de calidad • Saturación de máquinas y líneas • Unidades de manipulación no homologadas ni estandarizadas	• Aplicaciones de procesos y cadencias • Optimización recorridos • Planificación recorridos • Planificación GPAO • Programación • Sistema JIT • Mejoras en el sistema de gestión • Polivalencias personal • Automatización • Estandarizar unidades de manipulación

CALCULO DE PERSONAL EN MANUTENCION DE PRODUCCION

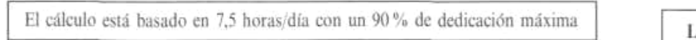
MOVIMIENTOS HORIZONTALES ENTRE SECCIONES

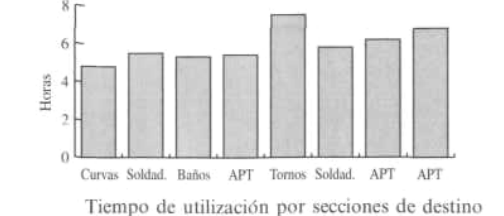
UNIDADES DE MEDIDA (no especificadas):

Radio de giro: metros.
Número de trayectos: en unidades (de ida o de retorno).
Tiempos de recogida, retirada o posicionado: segundos
Tiempos de utilización: horas.

SECCION		DIST. (m)	Núm. de GIROS	RADIO GIRO	Núm. de TRAY.	Núm. de TURN.	Veloc. (m/s)		Tiempo			SUPLEMENTOS										TIEMPO UTILIZ.
ORIGEN	DESTINO						Rect.	Curv.	Rec.	Ret.	Pos.	FAT.	N.P.	T.U.	PRF.	PRD.	FLX.	INT.	PEL.	HOM.	TOTAL	
MMPP.	CURVAS	40	4	3	38	2	0,55	0,39	5	10	10	111	105	100	100	100	105	105	100	100	126	4,82
CURVAS	SOLDAD.	35	5	3	47	2	0,55	0,39	5	10	10	111	105	100	100	100	105	105	100	100	126	5,45
SOLDAD.	BAÑOS	40	4	3	42	2	0,55	0,39	5	10	10	111	105	100	100	100	105	105	100	100	126	5,32
BAÑOS	APT.	35	3	3	48	2	0,55	0,39	5	10	10	111	105	100	100	100	105	105	100	100	126	5,38
MMPP.	TORNOS	20	3	3	68	3	0,55	0,39	5	10	10	111	105	100	100	100	105	105	100	100	126	7,55
TORNOS	SOLDAD.	65	15	9	43	1	0,55	0,39	5	10	10	111	105	100	100	100	105	105	100	100	126	5,73
SOLDAD.	APT.	60	6	5	33	2	0,55	0,39	5	10	10	111	105	100	100	100	105	105	100	100	126	6,23
TORNOS	APT.	90	5	3	18	3	0,55	0,39	5	10	10	111	105	100	100	100	105	105	100	100	126	6,91
	MEDIA	48	5,625	TOTAL	337						MED.	111	105	100	100	100	105	105	100	100	TOTAL	47,39

Personal necesario	8
Porcentaje dedicación	79 %


El cálculo está basado en 7,5 horas/día con un 90 % de dedicación máxima



Tiempo de utilización por secciones de destino

LEYENDA GENERAL:
DIST.: Distancia (media de un trayecto: ida o retorno).
Rect.: Rectilíneo.
Curv.: Curvilíneo.
Rec.: Recogida (del EC)
Ret.: Retirada (del EC).
Pos.: Posicionado (el EC).
UTILIZ.: Utilización (tiempo empleado).
Núm.: Número.
Veloc.: Velocidad.
TOT.: Total

LEYENDA SUPLEMENTOS:
FAT: Fatiga.
N.P.: Necesidades personales.
T.U.: Tipo de uso.
PRF.: Profesionalidad.
PRD.: Productividad.
FLX: Flexibilidad.
INT.: Interferencias.
PEL.: Peligrosidad.
HOM.: Homogeneidad.

12

Semielaborados

12.1. Almacenes de productos semielaborados

Se pueden definir como áreas que regulan los flujos productivos, entre dos o más procesos de fabricación.

También se utilizan como almacenes intermedios entre productos elaborados fuera de la planta, en espera de su terminación y acabado.

Los diferenciales de capacidad, entre máquinas, igualmente provocan la necesidad de disponer de pequeños pulmones-almacén, en espera de ser transferidos a las siguientes secciones.

En los sistemas de proceso continuo, normalmente, este tipo de almacén desaparece.

12.2. ¿Se precisan almacenes de stocks en curso?

Cada empresa o sistema de producción implica unas operaciones y flujos de diversa índole, y por ello al planificar la fabricación debe tenerse en cuenta la utilización o no de stocks en curso y su correspondiente volumen.

En circunstancias de baja venta, es mucho mejor disponer de productos semielaborados que de productos acabados, ya que de esta forma el coste financiero de los stocks se reduce, al no incluir el valor añadido del resto de operaciones posteriores, produciendo una disminución en cadena del resto de existencias:

- Materia prima complementaria.
- Acondicionamiento-envases.
- Embalajes.
- Mano de obra.
- Espacio en almacén.
- Stocks PT.

12.3. Ubicación y gestión

En todos los casos, la ubicación del almacén de productos semielaborados debe fijarse entre la zona del proceso anterior y la del proceso posterior, con el fin de limitar y reducir al máximo las distancias y manipulaciones a realizar:



La gestión de este tipo de stocks en curso se limita al control de las salidas del proceso anterior que entran en el stock y las entregas o suministro a la siguiente área u operación posterior.

CIRCUITOS Y FLUJOS

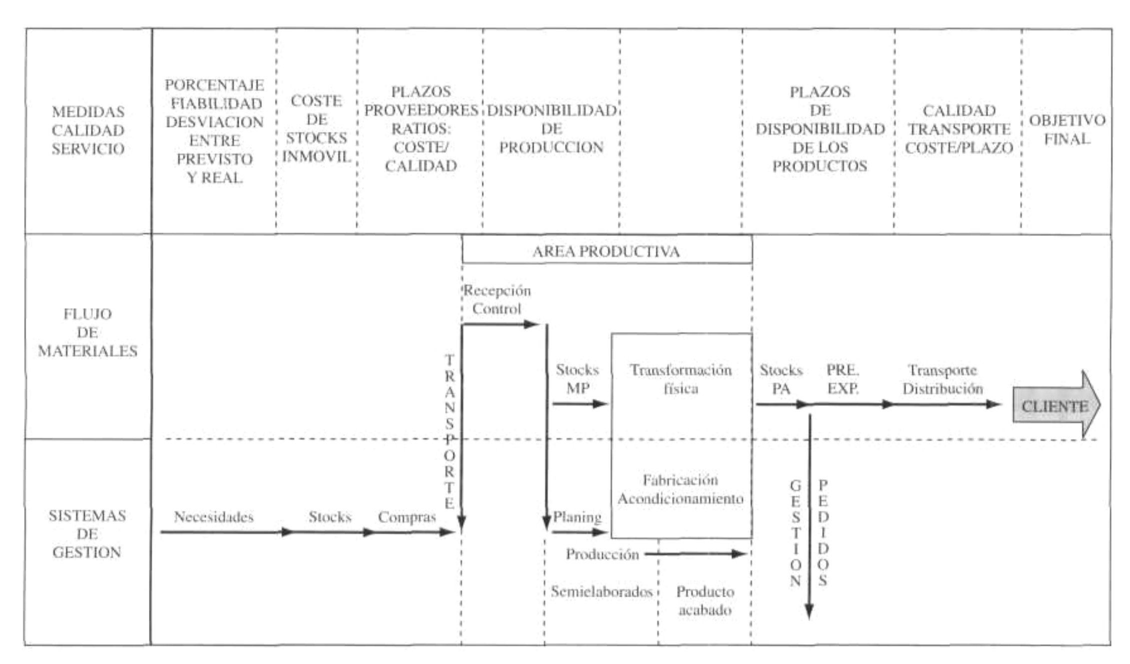
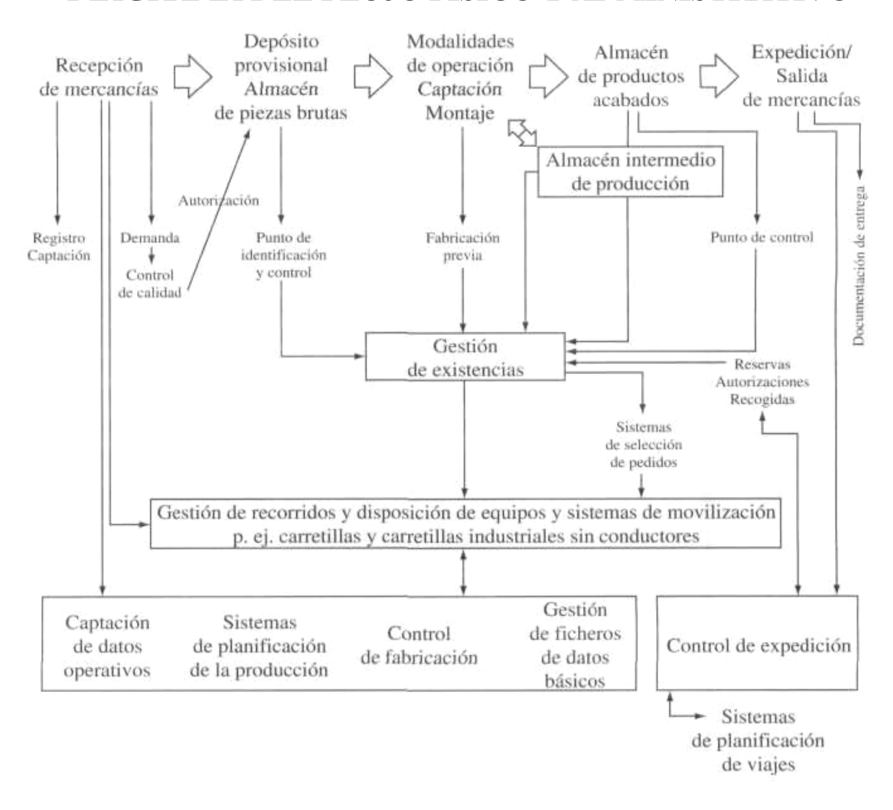


DIAGRAMA DEL FLUJO FÍSICO Y ADMINISTRATIVO



13

Logística de producción

El proceso de producción (o transformación en la teoría de sistemas) crea riqueza, es decir, añade valor a los componentes adquiridos por la empresa. Por eso se dice que el material es más valioso a medida que avanza a través del proceso y aumenta su capacidad para satisfacer las necesidades humanas (GROVE, 1984; 31).

El proceso de producción está formado por tareas, flujos y almacenamiento. La tarea es cualquier acción realizada por trabajadores o máquinas sobre materias primas, productos intermedios o productos terminados. La estructura interna de una tarea puede ser analizada como sigue (SHINGO, 1990b; 7):

1. Tareas esenciales: la transformación o manipulación del material.
2. Tareas auxiliares: la fijación (o suelta) de las piezas trabajadas en la máquina.
3. Margen de tolerancia: acciones que ocurren irregularmente, como el descanso de los trabajadores y averías de máquina, entre otros.
4. Tareas de preparación y post-ajustes de máquinas: se llevan a cabo antes y después de realizar las tareas esenciales.

Para llevar a cabo las tareas esenciales (o de transformación) pueden utilizarse tres procedimientos distintos: herramientas manuales, máquinas o máquinas automáticas. Las herramientas manuales son accionadas a través de la fuerza muscular y, en palabras de SCHUMACHER (1978), son las sirvientes de la humanidad, amplían su campo de acción (incrementando la cualificación profesional), la musculatura y las capacidades físicas del hombre. El uso de herramientas permite que el obrero decida

sobre su propio trabajo, fije la cadencia de producción e incluso controle los resultados. Las máquinas, que, según SCHUMACHER, son nuestros amos, nos obligan a trabajar a su ritmo, dan lugar a la mecanización y a la automatización industrial. Cuando la máquina sustituye al trabajo directo que realiza el hombre, se habla de mecanización, que supone una pérdida de oficio para el trabajador. En cambio, cuando la máquina es capaz de controlar las operaciones que efectúa, e incluso corregir sus propios errores, aparece la automatización.

Los flujos pueden ser de bienes y de información. El primero ocurre cuando los bienes se mueven de una tarea a la siguiente o cuando se mueven de una tarea al almacén o viceversa. Trabajo y capital son utilizados durante este flujo, ya que se requieren obreros y/o equipo para mover los bienes. La diferencia entre flujos de bienes y tareas es que los primeros sólo cambian la posición del bien o servicio en el proceso, mientras que las tareas cambian sus características físicas.

El flujo de información es un complemento en el proceso de producción de un bien o servicio. Este flujo se presenta cuando las anotaciones o instrucciones necesarias se trasladan desde un punto de creación al almacén o a la tarea para que puedan ser usadas allí. Muy a menudo esta información acompaña al bien o servicio. Así sucede cuando la hoja de ruta se mantiene unida físicamente al producto. En otros casos los trabajadores deben desplazarse a un punto central a fin de obtener la información antes de efectuar la tarea, o bien conocer esta información de memoria. De igual manera la información puede llegar por un canal distinto del bien o servicio que se procesa.

Los flujos de bienes son acciones que sirven a los clientes y las tareas acciones realizadas buscando la eficiencia de la planta (SHINGO, 1990C; 12). En consecuencia, el flujo debe preceder a las tareas. Esto no ha ocurrido así en las empresas occidentales, que se han centrado fundamentalmente en la eficiencia de la tarea, quizás porque en el departamento de producción lo que se observa en cualquier momento es la realización de tareas, mientras que el flujo apenas resulta visible (SHINGO, 1990C; 13).

La última actividad dentro de un proceso de transformación se denomina almacenamiento: ocurre cuando no se efectúa ninguna tarea y el bien o servicio no se traslada. En otras palabras, un almacenamiento es todo lo que no es ni una tarea ni un flujo. También es posible, y de hecho necesario, almacenar información.

TIPOS DE FLUJO DE BIENES

El flujo es la secuencia que siguen los materiales desde su recepción en fábrica hasta su llegada al almacén de embarque. Hay tres tipos de flujo: estático, funcional y secuencial que, a su vez, puede ser en línea recta o en forma de U. La idea de flujo se corresponde con un concepto tradicional de distribución en planta.

Estático. En realidad, no existe un flujo de producto estático, sino una secuencia de tareas a realizar. El producto no cambia de lugar, son las tareas las que se deben realizar en una secuencia predeterminada a fin de producir un artículo único (se conoce como distribución de posición fija). La planificación, programación, secuenciación y control de tareas cobra una importancia significativa y se utiliza el diagrama de redes para mostrar la procedencia de las tareas. El flujo estático corresponde a la denominada producción por proyecto. Una reparación casera de fontanería, el lanzamiento de un nuevo producto, un barco o un cohete espacial son algunos ejemplos de producción por proyecto.

La producción por proyecto se ocupa de transformar productos individualizados que satisfacen las necesidades específicas de cada cliente. Se caracteriza por fabricar a un alto coste, utilizar trabajadores cualificados, disponer de maquinaria de uso general (se puede utilizar para realizar diferentes tareas) y no resulta fácil de planificar y controlar. Los productos obtenidos son difíciles de definir en sus etapas iniciales y están sometidos a un alto grado de cambio e innovación.

Funcional. La mayoría de las empresas agrupan sus máquinas y trabajadores en centros de trabajo especializados; es decir, en un lugar agrupan los tornos, en otro las fresadoras, y así sucesivamente, en lo que se conoce como distribución funcional. Con frecuencia los productos se fabrican según especificaciones individuales, y cada uno puede comportar diferentes tareas y seguir distintas secuencias en el proceso de producción. En consecuencia, cada producto tendrá su propio flujo funcional que describirá los sucesivos centros de trabajo donde habrá que trasladar los materiales para añadirles valor y convertirlos en el producto final planificado.

La utilización de equipos de tipo general y mano de obra altamente cualificada hace que el flujo funcional sea extremadamente flexible y permita modificar el tipo de producto o el volumen, pero también es bastante ineficiente. El patrón de un flujo desordenado y la variedad de productos ocasionan problemas graves en el control del inventario y en la calidad. Debido a las diferentes secuencias y tiempos necesarios para cada paso, los equipos soportan distintas cargas y los inventarios de trabajo en curso pueden acumularse excesivamente.

Los flujos funcionales se utilizan en la denominada producción flexible, que puede ser de dos tipos: por lotes (discontinua o intermitente) y taller de trabajo (artesano). Ambas se caracterizan por fabricar un volumen pequeño de una gran variedad de productos.

En general, la producción por lotes se distingue de la producción artesanal por el mayor tamaño del lote, la mayor uniformidad de los productos y la relación más estrecha entre las tareas necesarias. La producción artesana generalmente ofrece una mayor adaptabilidad a las distintas exigencias de los clientes, hallándose más a menudo en aquellas actividades que requieren prototipos o fabricación por encargo. Tal es, por ejemplo, el caso de las ebanisterías y talleres de reparación de vehículos.

Según algunas estimaciones, en más del 80 % de la fabricación mundial se utiliza la producción por lotes, con una dimensión de los lotes de entre 10 y 50 unidades y un coste cinco y veinte veces superior al mismo tipo de producto fabricado por una producción en masa (ROSS, 1981; 29). La producción por lotes se puede justificar cuando al producto le falta estandarización o cuando el volumen de producción es bajo. En este caso es la más económica y tiene el menor riesgo. Esta forma de producir es común a las etapas iniciales de los ciclos de vida de los productos, en los productos que se adaptan a las necesidades del cliente y en los productos con baja cuota de mercado. Almacenes de distribución, hospitales, universidades y edificios de oficinas a menudo se diseñan siguiendo este esquema.

Secuencial. El flujo secuencial se caracteriza porque las máquinas y centros de trabajo están alineados unos a continuación de otros según la secuencia lógica de las tareas a realizar para transformar los materiales en productos terminados. Puede ser de dos tipos: en línea recta o en forma de U.

El *flujo en línea* (o en forma de L) está formado por un número muy elevado de máquinas y trabajadores y permite obtener un producto estandarizado, cuya transformación fluye desde una operación o estación de trabajo hasta la siguiente en una secuencia prescrita (también se conoce como distribución por producto). Puede haber flujos laterales que afecten a la línea, sin embargo se les integra para lograr un flujo uniforme.

Las tareas a través de las cuales fluye el flujo en línea recta son extremadamente eficientes, pero también muy inflexibles. La eficiencia se consigue utilizando trabajadores y equipos muy especializados para obtener un elevado volumen de productos estandarizados. La estandarización y la organización secuencial de las tareas de trabajo hacen difícil y costoso modificar el producto o el volumen de la producción. Por esta razón, este flujo resulta inflexible.

No obstante, en los últimos años la nueva tecnología está haciendo posible que las líneas de ensamblaje sean más flexibles, lo cual se logra mediante el uso del control computerizado, que permite la reducción de los tiempos necesarios para el cambio del equipo. Al asignar una familia de productos a una línea de fabricación flexible, se hace posible la producción de varios cientos de tipos diferentes de productos (con distintos tamaños y formas), dentro de una familia de productos dados, con lotes de tamaño grande o pequeño. Como resultado se obtiene una flexibilidad sustancial en los casos en que se puede utilizar esta nueva tecnología.

El flujo en línea se utiliza en dos tipos de sistemas productivos: producción en masa y proceso continuo. Los procesos en masa, aunque altamente mecanizados e incluso automatizados, requieren una cantidad de trabajadores más elevada que los procesos continuos. En ambos casos, las tareas se definen minuciosamente y existe una marcada división del trabajo. En general, los procesos continuos se diferencian de los procesos en masa por su mayor volumen, la diferenciación más limitada de sus productos, la mayor dependencia de los bienes de equipo, la

relación más estrecha entre las diversas etapas de sus sistemas operativos y el uso más intenso de equipos automatizados de manipulación y transformación de materiales. Entre los productos elaborados en procesos de producción en masa se incluyen los automóviles, las calculadoras de bolsillo y los bolígrafos; entre los fabricados por procesos continuos se encuentran el acero, los productos químicos y el papel.

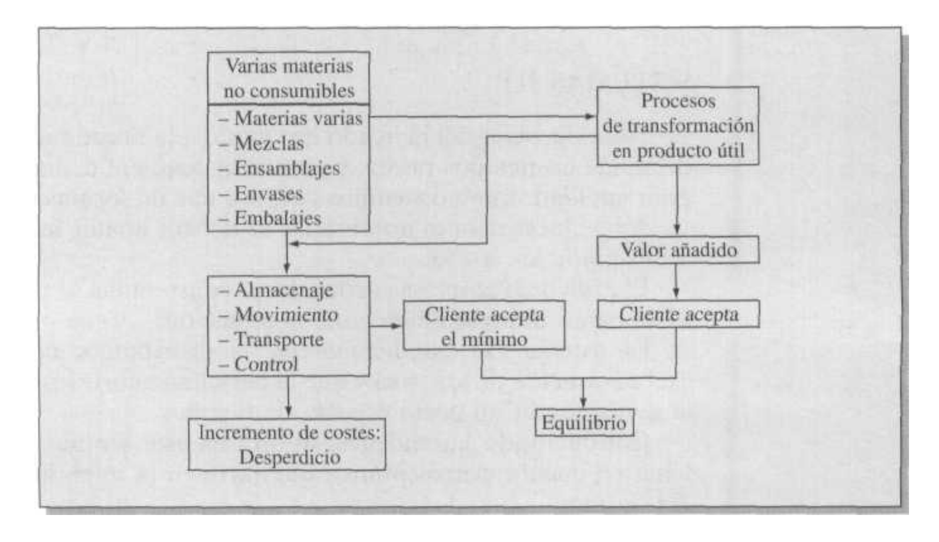
El *flujo en forma de U* también es secuencial, atendiendo a los pasos que deben seguir los materiales en el proceso de transformación, pero tiene la forma de una U y corresponde a una célula de trabajo formada por unos pocos trabajadores y máquinas. Cada operario (muy cualificado) atiende diferentes máquinas a la vez e incluso realiza operaciones auxiliares de mantenimiento y control de calidad; las máquinas son polivalentes y sirven para realizar distintas actividades. La distribución en U permite al operario atender máquinas que están a su frente y a su espalda; de esta forma se minimiza el tiempo de desplazamiento del trabajador. Este flujo es característico de la producción justo a tiempo (JIT).

La producción por proyecto, al igual que la producción continua, tiene unas connotaciones especiales que la diferencian de las otras formas de producción y la hacen única para los productos que fabrica, sin que existan otras posibles alternativas de organizar el proceso. A su vez, la producción artesanal tiene muchas similitudes.

13.1. Fases de fabricación

VALOR AÑADIDO AL PRODUCTO

• TRANSFORMACIÓN



PROCESO DE FABRICACIÓN «4 FASES»

— Transformación.
— Almacenamiento.
— Movimiento.
— Control.
— Valor añadido.
— Desperdicio por tanto aumento del coste.

13.2. Just in time

Filosofía basada en la eliminación del desperdicio (desperdicio igual a todo aquello que no da valor añadido alguno al producto):

- Almacenamiento.
- Movimiento.
- Transporte.
- Control.
- Costes del stock.

Bases:

- Operaciones de fabricación agrupadas en células.
- Tiempos cortos y lotes pequeños según necesidad.
- Almacenes: donde se produce o donde se consumen los mínimos.
- Tiempos entre operaciones: despreciables.
- Estructura de producto: plano-concentración de operaciones.
- Compras/aprovisionamiento: regulares y flexibles. Alta frecuencia sincronizada con el consumo.
- Control: por unidades de manipulación normalizadas.

SISTEMAS JIT

Las exigencias del mercado en cuanto a la necesidad de adecuarse a la demanda en tiempos breves y puntuales requiere de los proveedores una gran agilidad, que no siempre podrían dar de forma individual.

A las fluctuaciones nombradas se deberá añadir la general tendencia a disminuir los stocks.

El apoyo en empresas asociadas o contratadas se presenta, llegado el caso, como imprescindible ante la situación.

El sistema JIT condiciona que el distribuidor comercial disponga exclusivamente de los stocks que le permitan cubrir los requerimientos de la demanda en un corto espacio de tiempo.

Considerando la tendencia al alza en este sentido, se hace necesario tener en cuenta ciertos puntos que faciliten la implantación de sistemas JIT, como:

- Creación de plataformas conjuntas.
- Concentración del transporte.
- Incremento de informaciones (cantidad y calidad).
- Contratación de servicios especializados.
- Incrementar la calidad de la planificación.

Los beneficios que reportaría la utilización de estos sistemas serían:

- Reducción de costes financieros.
- Mejora del servicio.

La implantación nombrada debe tener como meta la estructuración de una cadena logística JIT, con la integración de todos los factores implicados en ella, con unos objetivos comunes a todos los puntos de ella.

ENTORNOS DE FABRICACIÓN DISCRETOS VERSUS JIT

	Discreto	*JIT*
Distribución planta	Máquinas agrupadas por tipos o centros de trabajo	Operaciones de fabricación agrupadas en células
Tiempos de preparación	Largos: lotes grandes	Cortos: lotes pequeños
Almacenes	Central: controla los almacenes de toda la fábrica	Especializados: situados donde se produce o se consume
Tiempo entre operaciones	Tiempo de espera y desplazamiento largos entre centros de trabajo	Despreciables dentro de una célula de trabajo
Estructura de producto	Muchos niveles	Plano, por la concentración de operaciones en células
Compras/aprovisionamiento	Aprovisionamiento en grandes lotes	Compras regulares y flexibles, entregas frecuentes y sincronizadas con el consumo

JUST IN TIME (JIT)

Es una filosofía basada en el compromiso de eliminar el desperdicio

La definición de desperdicio, en sentido global, es:

Cualquier cosa que no añade valor alguno al producto

EN RESUMEN

Los clientes no quieren pagar por el desperdicio

13.3. Gestión de producción asistida por ordenador (GPAO)

DESCRIPCIÓN

GPAO es una aplicación MODULAR (está formada por diferentes módulos que afectan a las distintas áreas de gestión de una empresa), INTEGRAL (los diferentes módulos están relacionados entre sí formando un conjunto de pequeñas aplicaciones integradas en una sola) y COMPLETA.

Así y todo, no siempre que se instala un paquete de estas características se hace en su totalidad, sino que se instalan aquellos módulos que son necesarios para la gestión que se pretende llevar a cabo.

NECESIDADES

Se trata de instalar los módulos necesarios que permitan un control de la producción real y efectivo. Así pues, los módulos a instalar serían:

- INV Gestión del inventarío.
- BOM Gestión de datos de la fabricación.
- MPS Programación maestra de la producción.
- MRP Planificación necesidades de material.
- PUR Gestión de compras.
- SFC Control de planta.
- CST Contabilidad de costes.

Al ser ésta una aplicación estándar, no cubre al 100 % las necesidades de fábrica. Eso obliga a realizar modificaciones e incluso a crear procesos anexos para obtener de ella los resultados deseados.

Como consecuencia, la instalación y posterior puesta en marcha de la aplicación no es fácil y requerirá la colaboración de todos los departamentos implicados, así como asesoramiento técnico de la empresa suministradora.

OBJETIVOS A **ALCANZAR**

Disponer de una información real y fiable de la producción y sus costes, así como llevar un control día a día de:

- Productos a fabricar.
- Productos a comprar.
- Stocks.
- Estado de la fabricación.
- Costes de la fabricación.

La obtención de estos objetivos va en función de la información que se introduzca en el ordenador a través de la aplicación. Está claro que si al ordenador no se le da la información correcta y en el momento correcto, los resultados que se obtengan como consecuencia de esa información no serán reales ni mucho menos fiables.

GPAO, como cualquier otra aplicación, es una herramienta puesta al servicio del usuario para obtener los objetivos marcados; el uso que éste haga de dicha herramienta afectará negativa o positivamente en dichos objetivos. Por esa razón el usuario ha de recibir la formación suficiente que le permita utilizar la aplicación correctamente y de esta forma alcanzar los objetivos fijados.

DESCRIPCIÓN MÓDULOS

Gestión de datos de fabricación

- Permite llevar el control de la producción y la contabilidad de costes, recupera y utiliza la estructura del producto y la información del centro de trabajo en una variedad amplia de necesidades de planificación y atribución a costes. Permite un acceso inmediato on-line a todos los datos de fabricación.

- *Puntos destacados.*

  * Adiciones, anulaciones y cambios on-line de las estructuras.
  * Copia y modificaciones de listas y rutas.
  * Sustitución masiva de componentes.
  * Soporta departamentos y centros de trabajo.

- *Entrada datos on-line.*

  * Proceso on-line de materiales.
    — Añadir componentes.
    — Modificar componentes.
    — Borrar componentes.
    — Borrar estructuras.
    — Copiar estructuras.
  * Sustitución masiva de componentes.
  * Mantenimiento departamentos.
  * Mantenimiento centros de trabajo.
  * Mantenimiento de rutas de fabricación.

- *Consultas.*

  * Lista materiales, donde se utiliza.
  * Planificación lista materiales.
  * Estados centros de trabajo.
  * Estructura dentada y a un nivel.

Informes.

* Relación lista materiales.
* Hoja proceso producción.
* Relación de la lista de planificación.
* Listados de departamentos.
* Listados centros de trabajo.
* Listados de rutas.

Interfases.

* Gestión de inventario.
* Control de planta.
* Programación maestra de producción.
* Contabilidad de costes.
* Planificación necesidades de material.

Control de planta

- Proporciona una información exacta y concisa sobre las actividades en curso y el estado de la producción. Permite una planificación y programación detallada, así como pone de manifiesto los problemas de la fabricación si los hay.

  Da el control de la gestión sobre los materiales, la programación, la capacidad y la eficiencia que son críticas en cualquier operación de producción.

- *Puntos destacados.*

  * Lanzamiento órdenes de fabricación.
  * Modificación on-line de componentes o fases para una orden de fabricación.
  * Mantenimiento órdenes de fabricación.
  * Impresión documentación de la orden de fabricación.
  * Cargas de los centros de trabajo.
  * Listas de faltas del stock por componente o por órdenes.
  * Reimpresión documentación órdenes.
  * Programación hacia atrás de operaciones a partir de la fecha vencimiento de la orden.

- *Entradas on-line.*

  * Entrada órdenes de fabricación.
  * Lanzamiento órdenes fabricación.
  * Mantenimiento órdenes fabricación.
  * Asignación de componentes.
  * Paso de boletines de trabajo.

- *Consultas.*
  * Ordenes lanzables.
  * Ordenes de fabricación lanzadas.
  * Fases de órdenes de fabricación.

- *Informes.*
  * Documentación de la fabricación.
  * Listado faltantes de stock.
  * Listado órdenes abiertas.
  * Boletines de trabajo.
  * Listado hojas de proceso.

- *Interfases.*
  * Gestión de inventario.
  * Gestión de datos de la fabricación.
  * Contabilidad de costes.
  * Programación maestra de la producción.
  * Planificación de necesidad de material.
  * Planificación de la capacidad.

Programación maestra de producción (MPS)
Planificación de necesidades material (MRP)

- El sistema MPS/MRP da al control de producción, a las compras y la dirección la información necesaria para planificar y controlar las operaciones de la empresa. Identifica las acciones detalladas de producción y compra que es necesario acometer como respuesta a los sucesos de cada día. Relaciona la planificación de conjunto de la empresa en las operaciones de detalle mediante la función de programación maestra.

- *Puntos destacados.*
  * Programación maestra de la producción automática en primera aproximación.
  * Horizonte de planificación variable.
  * Soporta las órdenes planificadas en firme.
  * Reprogramación sugerida de las órdenes de fabricación y de compra.
  * Resumen de los ingresos y proyección de los gastos.
  * Resumen de los planes de producción.
  * Consulta sobre la planificación y la ligazón en tiempo real.
  * Simulación de la programación maestra de producción.
  * Lanzamiento masivo de órdenes de fabricación a partir de órdenes planificadas.

• *Mantenimiento ficheros on-line.*

 * Ordenes planificadas en firme.
 * Previsiones.
 * Ordenes planificadas.
 * Períodos de tiempo de resumen de MRP.
 * Datos de planificación de artículos y almacenes.

• *Consultas.*

 * Planificación y ligazón de artículos.
 * Disponibilidad para comprometer.
 * Otras si se precisan.

• *Informes.*

 * Informe de planificación de MRP.
   — Mensajes de excepción.
   — Ligazón/período tiempo/detalle.
 * Proyección del resumen de MRP.
 * Listados de previsión.
 * Ordenes planificadas en firme.
 * Ordenes lanzables.
 * Datos de planificación de artículos.
 * Reprogramación de órdenes de fabricación.
 * Reprogramación órdenes de compra.

• *Simulación de MPS/MRP.*

 * Copia en la simulación.
 * Copia de la simulación.
 * Generación de la simulación MRP.
 * Generación simulación de la MPS.
 * Mantenimiento simulación de la capacidad.
 * Impresión órdenes de simulación de la MPS.
 * Informes de simulación de capacidad.
 * Simulación de la explosión de MRP.
 * Informes simulación de MRP.

• *Interfases.*

 * Gestión de inventario.
 * Gestión datos de fabricación.
 * Control de planta.
 * Compras.

Gestión de inventario (INV)

- Permite llevar el control de los materiales, ya sean materias primas, de compra o fabricados. Gestiona los stocks a través de las transacciones de inventario dando los costes de los materiales comprados o consumidos.

  Permite hacer recuentos y ajustes de inventario, así como un acceso rápido a todos los datos de los materiales.

  Una buena gestión de los materiales reduce los costes en el stock.

- *Puntos destacados.*

  * Entrada de transacciones.
  * Recuento periódico del inventario.
  * Ajuste del inventario.
  * Mantenimiento del maestro de artículos.

- *Entrada datos ON-LINE.*

  * Transacciones de inventario.
  * Mantenimiento maestro artículos.
  * Mantenimiento maestro de almacenes.
  * Mantenimiento maestro de ubicaciones.
  * Mantenimiento maestro de lotes.
  * Clases de artículo.
  * Traspaso entre almacenes.
  * Tipos de artículo.
  * Ajustes inventario.
  * Modificación transacciones.
  * Código causa.

- *Consultas.*

  * Maestro de artículos.
  * Situación del stock.
  * Transacciones del inventario.
  * Efectos transacciones.
  * Seguimiento lotes.
  * Maestro de lotes.

- *Listados.*

  * Maestro de artículos.
  * Maestro de ubicaciones.
  * Maestro de almacenes.
  * Maestro de lotes.
  * Detalle estado stock.

* Análisis rotación.
* Resumen de uso ABC.
* Histórico transacciones.
* Informes reaprovisionamiento.
* Valoración inventario.

• *Interfases.*

* Gestión de datos de fabricación.
* Programación maestra de producción.
* Planificación necesidades de material.
* Control de planta.
* Contabilidad de costes.

Sistemas de compras (PUR)

• Proporciona a la dirección la información necesaria para valorar el comportamiento de las compras y de los proveedores.

Permite la creación y seguimiento hasta su entrada en stock de las órdenes de compra para los materiales.

• *Puntos destacados.*

* Creación y mantenimiento de órdenes de compra.
* Impresión órdenes de compra.
* Conversión automática de unidad de medida de compra en unidad medida stock en recepción.
* Análisis del comportamiento de los proveedores.
* Proyección de los gastos de compra.
* Soporta el momento de la inspección.
* Ligazón automática con MRP.
* Lanzamientos múltiples.

• *Mantenimientos on-line.*

* Lanzamiento y entrada órdenes compra.
* Recepción órdenes de compra (inventario).
* Mantenimiento proveedores.

• *Consultas.*

* Consulta órdenes abiertas.
* Consulta proveedores.
* Otras si se necesitan.

• *Informes.*

* Impresión órdenes de compra.
* Ordenes compra abiertas por:

— Número orden.
— Código artículo.
— Proveedor.
— Clase artículo.

* Ordenes de compra sin costes.
* Desviaciones de los precios de compra.
* Proyección de los gastos de compra.
* Análisis del comportamiento de proveedores.

• *Procesos de cierre.*

* Cierre fin de mes.

• *Interfases.*

* Gestión de inventario.
* Planificación necesidades de material.
* Contabilidad de costes.

Contabilidad de costes (CST)

• Los costes de la producción son consecuencia del capital (equipo), la mano de obra y los materiales. Estos tres factores básicos de la producción crean tres «elementos» respectivos de costes de producción: coste de materiales, coste de mano de obra y coste de gastos generales.

El módulo Contabilidad de Costes permite el seguimiento de estos costes, y facilita que pueda registrar y mantener los gastos reales.

• *Puntos destacados.*

* Mantenimiento datos de costes estándar, fijos y simulados.
* Con costes estándar permite generar una estimación aproximada de lo que serán los costes.
* Los costes fijos se pueden congelar y actualizar cuando se desee.
* Los costes simulados ayudan a planificar la producción futura.

• *Entrada de datos on-line.*

* Ajustes de costes estándar, fijos, reales y simulados.
* Definición de bloques de costes.
* Definir calificaciones laborales.

• *Consultas.*

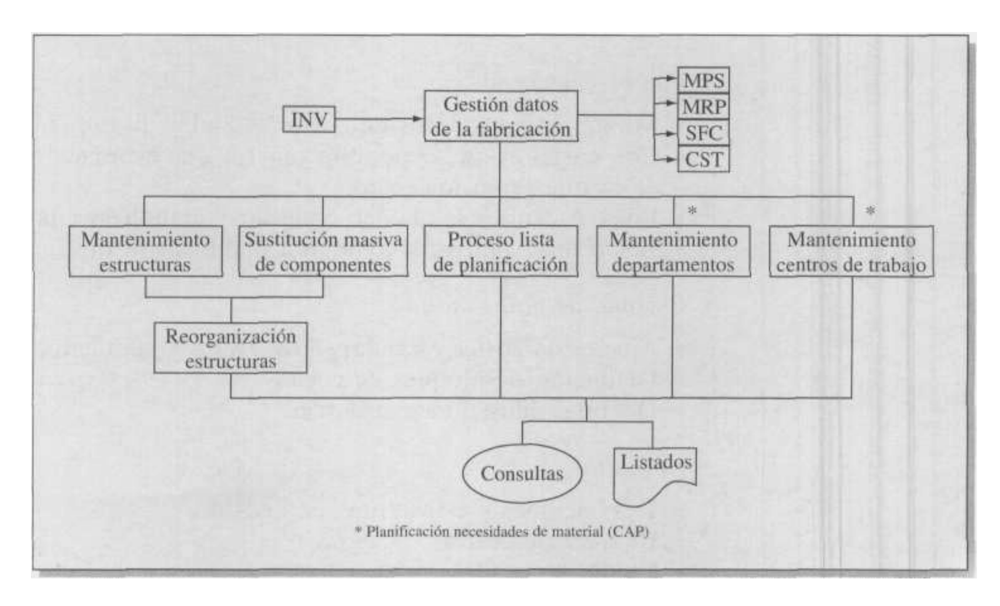
* Desviaciones y estructuras con costes.
* Bloques de costes.
* Calificaciones laborales.

- *Informes.*
  * Costes estándar y real de artículos.
  * Desviaciones de costes.
  * Valoración inventario.
  * Distribución mano de obra y gastos generales.
  * Hoja costes estándar.
  * Estructura con costes simulados.
  * Desviación costes órdenes fabricación.
  * Coste de la utilización de material.

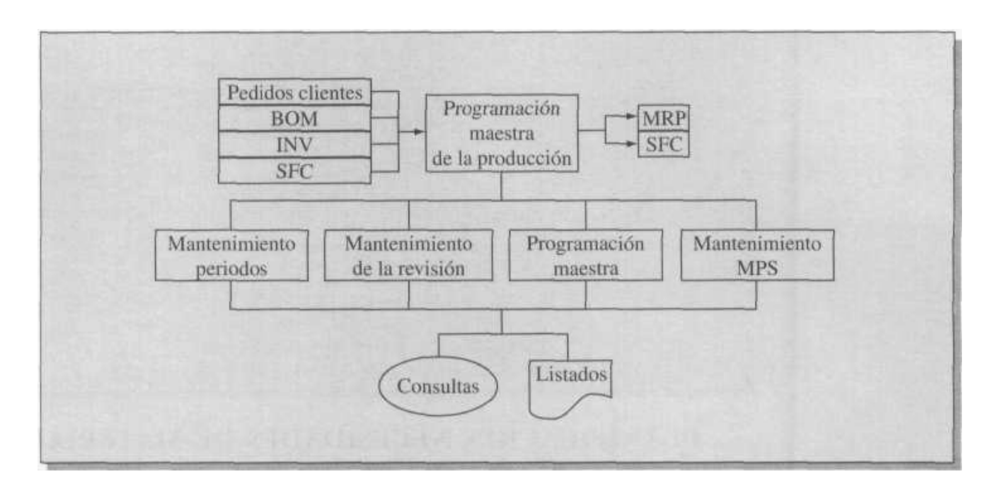
- *Procesos de cierre.*
  * Cierre y paso de costes fabricación.
  * Transferencias de costes.

- *Interfases.*
  * Gestión del inventario.
  * Gestión de compras.
  * Gestión datos de fabricación.
  * Control de planta.
  * Contabilidad general.

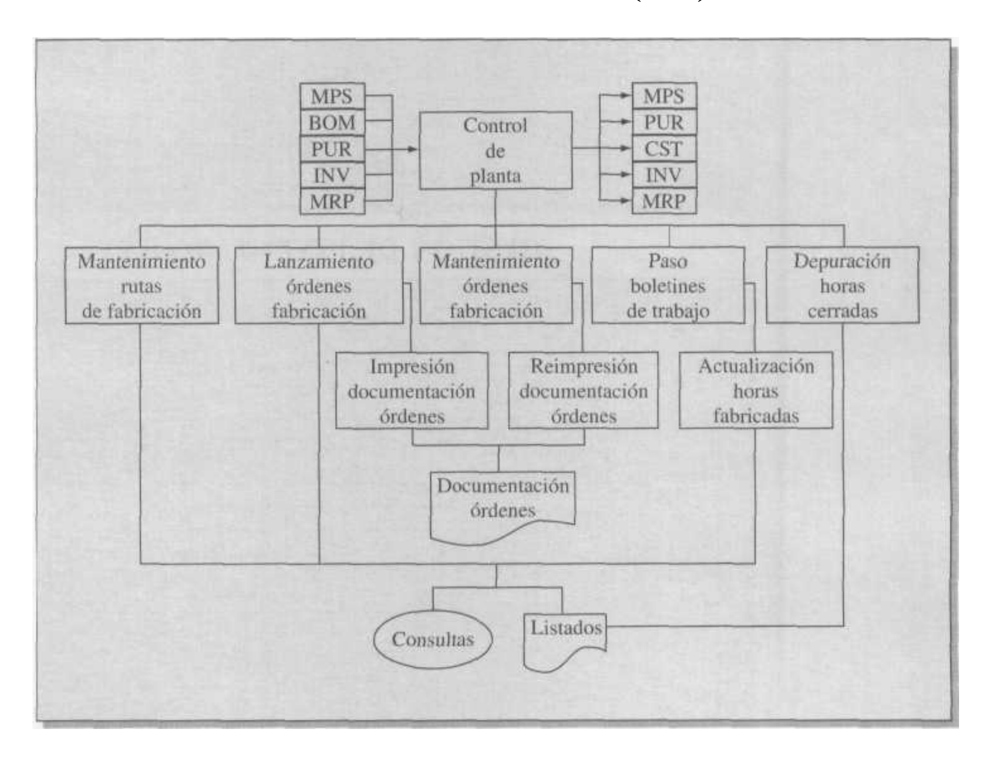
GESTIÓN DATOS DE LA FABRICACIÓN (BOM)



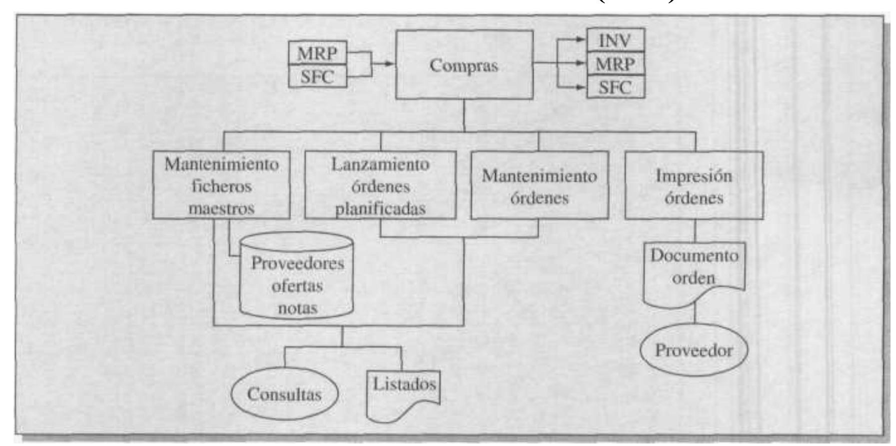
PROGRAMACIÓN MAESTRA DE LA PRODUCCIÓN (MPS)



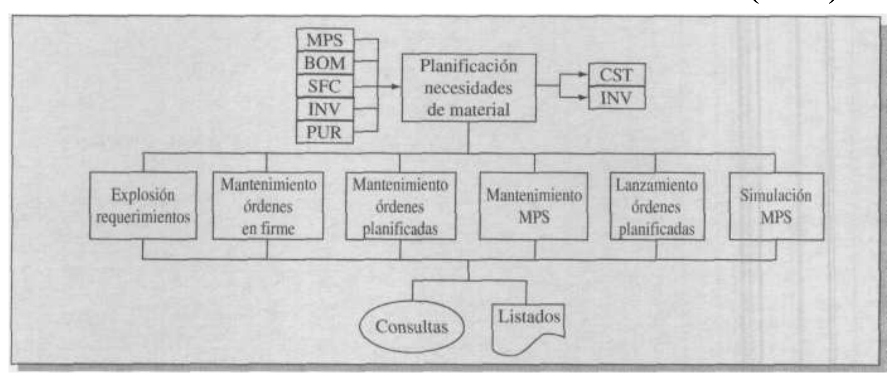
CONTROL DE PLANTA (SFC)



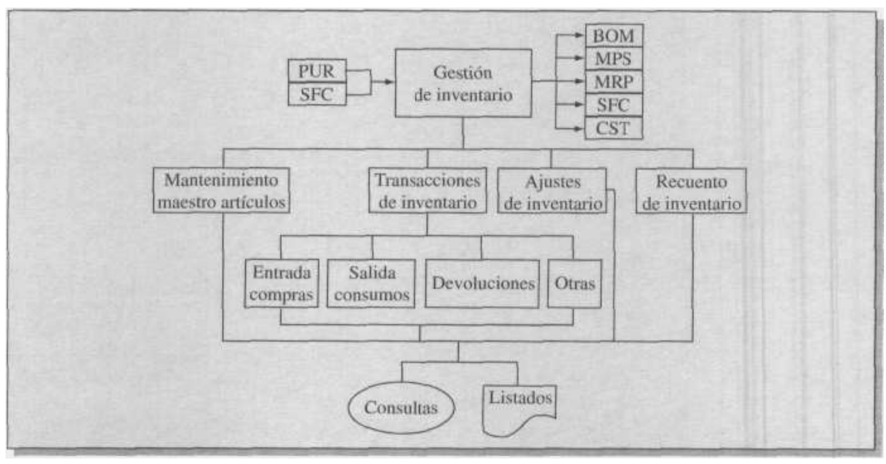
GESTIÓN DE COMPRAS (PUR)



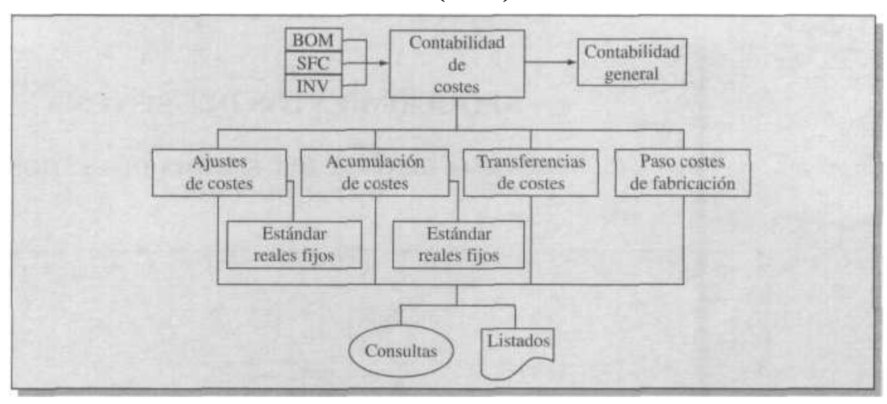
PLANIFICACIÓN NECESIDADES DE MATERIAL (MRP)



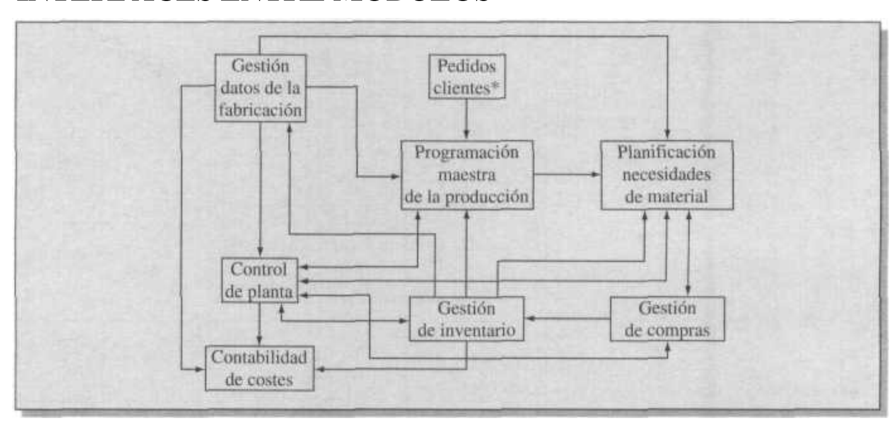
GESTIÓN DE INVENTARO (INV)

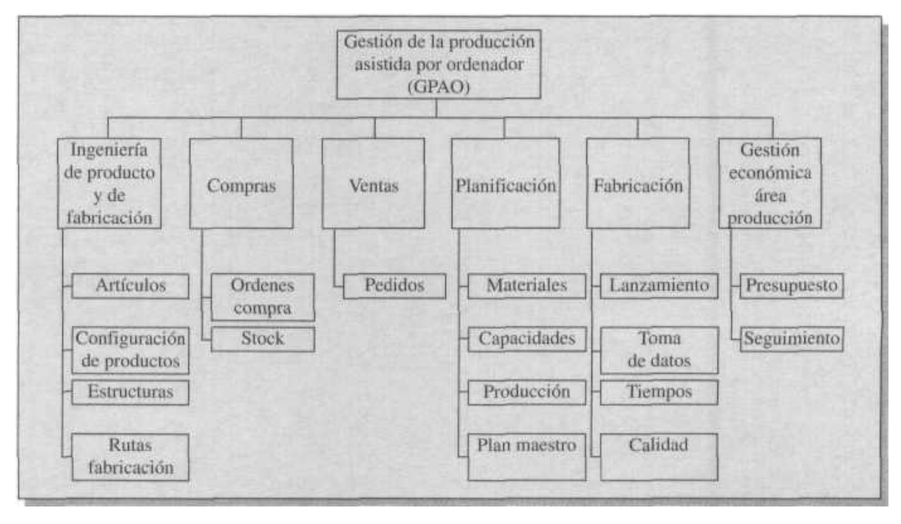


CONTABILIDAD DE COSTES (CST)



INTERFACES ENTRE MÓDULOS

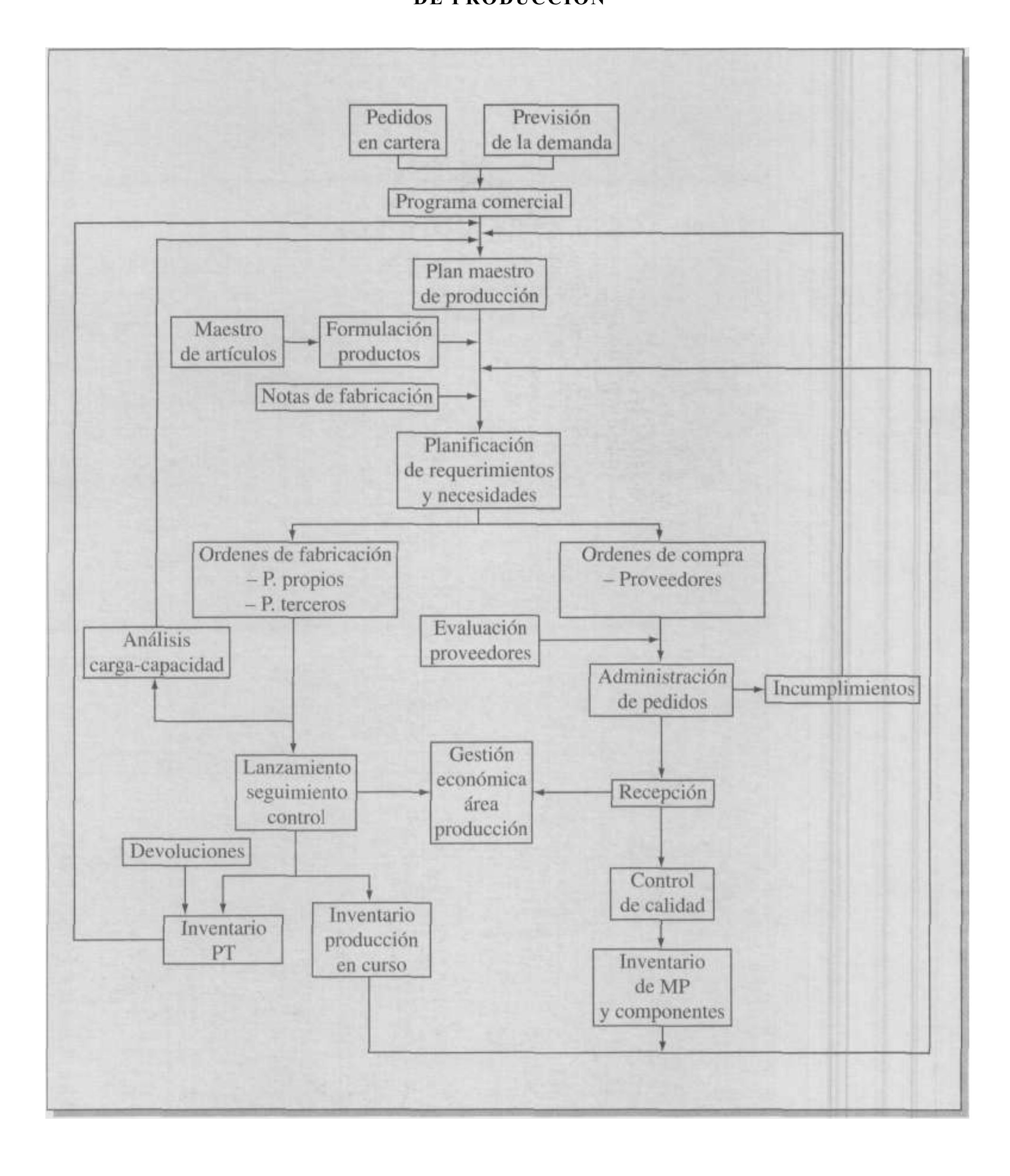




13.4. Sistemas de gestión de la producción

REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE PRODUCCIÓN



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

Área	*Función*	*Necesidades*
Datos estructurales	— Artículos	— Datos (codificación, mantenimiento, agrupación) — Parámetros (políticas aprovisionamiento, datos gestión y planificación) — Información
	— Estructuras: • Materiales • Rutas	— Fechas de validez: • Estructuras • Materiales • Máquinas/procesos — Copia de estructuras — Sustitución múltiple de componentes — Implosión/explosión de materiales/máquinas — Cantidades negativas (subproductos) — Materiales alternativos — Porcentaje estándar de rendimiento — Rendimiento tipo estructuras — Separación versiones: • Actual • Registro comercial — Asignación de rutas/rutas alternativas — Histórico estructuras — Definición
	— Centros de coste	— Definición máquinas/procesos — Definición tiempos máquinas/procesos/MOD — Tarifas centro de costes — Cantidades/saturaciones
	— Calendario laboral	— Definición completa
Planificación	— Sistema de planificación	— Información necesidades (previsiones) — Planificación a nivel mensual (revisión) — Ajustes manuales/automáticos fabricación propuesta — Reparto manual/automático fabricación plazos inhábiles — Planificación manual/automática por niveles de estructura — Simulaciones (comparación de planes) — Prioridades (fijación de órdenes) — Recursos críticos materiales/máquina
	— Presupuesto (maestro)	— Información necesidades (previsiones) — Ajuste viabilidad (cantidad, período, stock seguridad, recursos) — Recomendaciones de ajuste — Análisis de desviaciones con plan ejecutivos — Ajuste manual/automático según períodos menores
	— Plan de fabricación	— Posibilidad de reparto manual — Definición horizonte ejecutivo/fijación — Simulación y ajustes manuales/modificación por excepción
	— Análisis necesidades/cargas	— Fijación órdenes concretas/prioridades — Reparto manual/automático períodos inhábiles/ajuste lotes/excedentes — Planificación manual/automática por producto — Información saturaciones y cuellos de botella — Implosión/explosión materiales/máquinas — Información bajo mínimos y roturas previstas — Información ajustes automáticos

(Continúa)

(Continuación)

Área	*Función*	*Necesidades*
Compras	— Planificación de compras	— Parámetros de planificación: • Tamaño de lote • Plazo aprovisionamiento • Nivel de stock — Planificación de compras — Rastreos de planificación (desviaciones stock previsto/roturas previstas) — Ajustes (manuales/automáticos)-simulaciones — Generación propuestas de compra
	— Gestión de compras	— Gestión de proveedores: • Mantenimiento ofertas/proveedores — Gestión propuestas de compra: • Consultas artículo/proveedor • Asignación proveedor • Liberalización (pedidos) • Consulta planificación entregas almacén
	— Lanzamiento de pedidos	— Opción clasificación pedidos — Descuentos planificación — Comunicación proveedor — Información QA/almacén materiales
	— Seguimiento de pedidos	— Consulta próximas entregas — Análisis de proveedores — Comprobación de facturas — Consulta recepciones de pedido
	— Control de cobertura	— Información roturas stock reales/previstas — Seguimiento urgencias
Fabricación	— Programa de fabricación	— Control de órdenes: • Lanzamiento • Pendiente de lanzar — Programación de fabricación semanal
	— Selección, lanzamiento y seguimiento de OF	— Prioridades — Numeración automática de órdenes — Numeración automática de lotes — Descuento de órdenes en planificación — Reserva de materiales — Obtención de documentación de órdenes — Asociación a fechas según estado — Información
	— Imputación de recursos a OF	— Consumo producto mitad (actualizaciones orden/existencias/planificación) — Devolución — Consumo instalaciones
	— Entregas parciales a almacén	— Invariabilidad estado de la orden (producto mitad/producto acabado)
	— Liquidación OF	— Actualización de cargas — Obtención albarán entrega almacén — Reliquidación — Información
	— Anulación OF/ modificación cantidad	— Anulación automática albarán de entrega — Anulación automática de las reservas — Cambio de estado de la OF — Descuento en planificación de las cargas previstas — Información

(Continuación)

Área	*Función*	*Necesidades*
Fabricación	— Consultas OF	— Acceso interactivo por número/producto/situación/áreas productivas
	— Rastreo OF	— Detección desviaciones consumo/realidad/errores — Trazabilidad
	— Informes	— Rendimientos y productividades por acotación según porcentaje sobre estándar — Realimentación estándares — Paletización en tiempo de la fabricación
	— Control de cobertura	— Información roturas stock reales/previstas — Seguimiento de urgencias
Existencias	— Almacenes	— Posibilidad definición diferentes almacenes (físicos/lógicos)
	— Existencias	— Accesos de control/diferenciación situación analítica: • Artículo • Artículo/almacén • Artículo/almacén/lote — Consulta de movimientos — Valoración: • Definición criterio
	— Transacciones	— Definición — Posibilidad de modificación — Histórico — Trazabilidad
	— Informes y consultas	— Selección manual/automática artículos a contar — Bloqueo de artículos a inventariar — Análisis diferencias/introducción movimientos stock/información producción-compras — Conversión automática unidades — Informaciones varias: • Transacciones acotadas por fecha • Movimientos artículo/lote • Lotes próximos a caducar
Almacén materiales	— Recepción mercancía	— Información de compras/recepciones pendientes — Búsqueda de pedido/cuadre albarán/transformación unidades de medida — Emisión de etiquetas (cuarentena/disponibles, adicionales) — Consulta características material (peso-grupo de riesgo) — Asignación manual/automática números de lote de proveedor — Detección de incidencia/información — Información/producción
	— Asignación ubicación	— Asignación automática (zona/peso/grupo riesgo/artículos iguales/rotación) — Asignación manual

(Continuación)

Área	*Función*	*Necesidades*
Almacén materiales	— «Weight center»: • Preparación de albaranes • Imputación materiales	— Información de pesadas — Movimientos de stock — Suministro palets fabricación/devolución — Albaranes a fabricación (materias/ acondicionamiento) — Emisión de etiquetas — Imputación a órdenes de fabricación — Actualización existencias/planificación/ órdenes — Devolución materiales imputados
	— Consultas-estadísticas	— Ubicación diaria materiales — Albaranes previstos de preparar — Movimientos de palets — Existencias actuales/movimientos — Situación analítica (cuarentena/disponible)
Almacén producto semielaborado	— Recepción producto semielaborado	— Información de fabricación/consulta de OF — Control de residuos — Emisión de etiquetas — Consulta características material — Detección incidencias/información — Asignación ubicación
	— Preparación de albaranes	— Albaranes a confección — Emisión de etiquetas — Características producto
	— Consultas-estadísticas	— Ubicación diaria de productos — Albaranes previstos de preparar — Existencias actuales/movimientos
Almacén PA	— Recepción de productos: • Productos de compra-venta • Productos fabricación	— Información fabricación/compras (productos compra-venta) — Búsqueda de pedido/cuadre albarán/ transformación unidades de medida — Emisión de etiquetas (cuarentena/disponible/ adicionales) — Consulta características material/asignación ubicación — Actualización existencias — Información
	— Devoluciones de clientes	— Actualización existencias (cuarentena/ disponible) — Información
	— Preparación de pedidos	— Asignación rutas de preparación — Pedidos (comprobación) — Actualización existencias — Rutas de reparto
	— Almacenamiento	— Control de ubicaciones/trasiegos — Lotes rechazos — Material fuera de catálogo/«maulas»
	— Consultas y estadísticas	— Pedidos previstos y preparar — Ubicación diaria (información) — Informaciones varias

(Continuación)

Área	*Función*	*Necesidades*
Calidad	— Muéstreos y próximas caducidades	— Muéstreos (pendiente toma de muestras) — Información próximas caducidades (reanálisis/' reetiquetaje) — Obtención etiquetas de muestreo — Seguimiento de lotes («drug recall») — Emisión etiquetas reanálisis
	— Cambios situación analítica	— Resultados análisis (cambio de situación) — Destrucción/recuperación materiales
	— Ordenes de fabricación	— Consulta estado (previsión de análisis) — Conocimiento muestras a extraer — Cambio situación analítica
	— Pedidos	— Consulta próximas recepciones (previsión de análisis) — Conocimiento muestras a extraer — Cambio situación analítica
Costes	— Concepto de coste	— Materiales (MP/M acondicionamiento) — Valor añadido propio: • MOD • Amortización • Energías • Diversos — Externos
	— Cálculo de costes	— Determinación costes estándar — Simulaciones — Recálculo manual/automático estándares (acotación según porcentaje desviación) — Soporte doce estándares por año
	— Imputación	— Control de costes reales: • Producto • Área productiva/máxima
	— Informes	— Desviaciones consumos — Productividades — Consumos (materias/máquinas) según OF — Valoración existencias estándar

13.5. Orden de instalación de GPAO

Muestra el orden de instalación de los diferentes módulos de la aplicación.

Módulos	*Requisitos*
Gestión inventario (INV)	Deben estar codificados todos los artículos que entren en el inventario. Así como los diferentes almacenes y ubicaciones.

(Continúa)

(Continuación)

Módulos	*Requisitos*
Gestión datos de la fabricación (BOM)	Debe estar instalado el módulo Gestión Inventario.
Control de planta (SFC)	Deben estar instalados los módulos Gestión Inventario y Gestión Datos de la Fabricación. Definidos y codificados los centros de trabajo.
Gestión de compras (PUR)	Debe estar instalado el módulo Gestión Inventario. Y definidos y codificados los proveedores.
Programación maestra de la producción (MPS) Planificación necesidades de material (MRP)	Deben estar instalados los módulos Gestión Inventario, Gestión Datos de la Fabricación, Control de Planta y Compras.
Contabilidad de costes (CST)	Deben estar instalados los módulos Gestión Inventario, Gestión Datos de la Fabricación, Control Planta y Compras.

14

Envase y embalaje-paletización

14.1. Unidades logísticas

Se pueden conceptuar como sigue:

- *Unidad de manipulación:*
  * Unidad suelta.
  * Caja-pack.
  * Cubeta.
  * Bandeja.
  * Bidón/bombona.

  Es la unidad base del movimiento en el circuito logístico.

  Normalmente debería ser idéntica a la unidad de venta.

- *Unidad de almacenaje:*
  * Palet.
  * Contenedor.
  * Jaula.
  * Contenedor líquido.
  * Soporte bidones/bombonas.

  Es la unidad base del almacenamiento.

  Normalmente debería ser idéntica a la unidad de carga.

- *Unidad de carga:*

  Debería ser idéntica a la unidad de almacenaje.

Las unidades logísticas vienen condicionadas por:

- Volumen (dimensiones).
- Peso.
- Forma.
- Resistencia.
- Estabilidad.
- Manejabilidad.
- Ecología.
- Costes.
- Unidades contenidas.

Igualmente podemos definirlas como:

- Unidad de consumo.
- Unidad de distribución.
- Unidad de expedición.

14.2. Incidencia del embalaje en los costes logísticos

Los embalajes inciden directamente en los costes logísticos de:

- Manipulación:
  * Manual.
  * Mecánica.
  * Automática.

- Almacenaje:
  * Espacio ocupado.
  * Tipo de almacenaje:
    — Estanterías.
    — Apilado.

- Roturas y desperfectos:
  * Fragilidad/resistencia.
  * Caídas.
  * Estabilidad.

- Paletización:
  * Tasa ocupación del palet.
  * Alturas utilizadas.

* Estabilidad.
* Resistencia.

• Transporte:

* Ocupación vehículos.
* Volumetría.
* Desperfectos.
* Carga y descarga.

Por ello es muy importante que todo el proceso de manipulación, producción, almacenamiento, transporte, etc., utilice en todos los casos una unidad logística concreta y normalizada, habitualmente modular de la unidad de almacenaje, actuando en todo el circuito con:

• Lote de producción: Modular a la unidad de manipulación.
• Unidad de venta: Modular a la unidad de manipulación.

Mínimos de producción y venta, igual a uno o varios módulos logísticos de manipulación.

El envase y embalaje tienen un importante papel en el circuito global del producto, tal como se indica en las figuras siguientes.

Es necesario, pues, que el departamento de logística intervenga y coordine con el área de marketing, para el diseño de los productos, los envase y los embalajes.

Una correcta adaptación permitirá obtener un circuito logístico optimizado, con la consiguiente reducción de costes.

CONCEPTOS DE LOGÍSTICA

UNIDADES FÍSICAS LOGÍSTICAS

CARACTERÍSTICAS LOGÍSTICAS

• VOLUMEN.
• PESO.
• FORMA (TOPOLOGÍA).
• UNIDADES CONTENIDAS/UNIDAD CONTINENTE.
• RESISTENCIA.
• ESTABILIDAD.
• MANEJABILIDAD: Medios de manipulación requeridos.
• ASPECTOS ECONÓMICOS.
• ASPECTOS ECOLÓGICOS.

— Reutilización; retornabilidad.
— Recuperación; reproceso.
— Eliminación de residuos.

UNIDAD DE CONSUMO

Unidad en la que el producto es presentado al consumidor.

UNIDAD DE DISTRIBUCIÓN

Agrupación de unidades de consumo formada para facilitar las labores de picking.

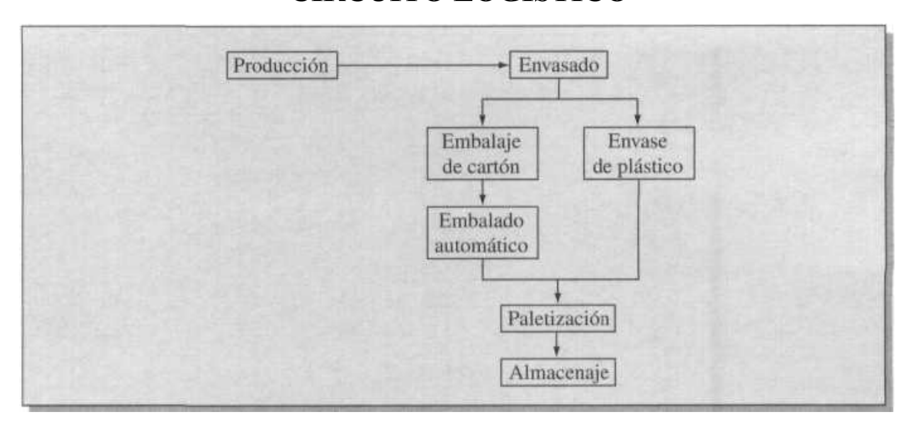
UNIDAD DE EXPEDICIÓN

Agrupación de unidades de consumo constituida con el fin de facilitar operaciones de manipulación.

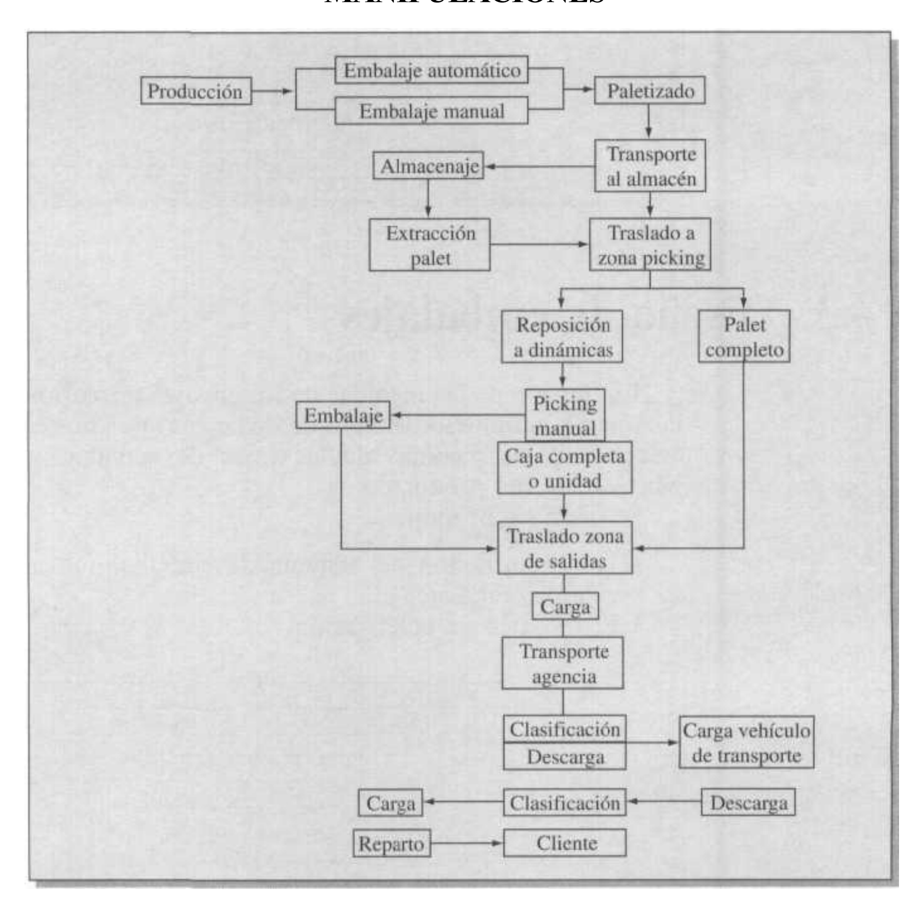
DECISIONES CONJUNTAS ENTRE MARKETING Y LOGÍSTICA-DISTRIBUCIÓN

Conceptos	*Intervención del departamento de logística*	*Beneficio obtener*
1. Productos Unidades de ventas Gama de modelos	Por envase-base cálculo costes manipulación. Codificación producto/Familia. Previsión sistema de almacenaje. Base cálculo embalajes. Almacenaje. Base cálculo costes distribución y transporte. Base cálculo espacio almacenaje.	Reducción costes manipulación. Identificación rápida y clara. Utilización óptima de almacenes. Reducción costes embalajes. Reducción costes manipulación.
Cantidades a vender: Por referencia y familia	Previsión necesidades espacio almacenes. Previsión necesidades de medios de transporte y distribución. Previsión costes	Obtención mejora en servicio. Reducir roturas de stock. Contratación correcta de medios.
Operaciones de preparación de pedidos	Previsión utillajes especiales-instalaciones. Cálculo medios.	Mejora en servicio. Disponibilidad correcta de medios.
2. Embalajes Diseño del embalaje: Resistencia-Peso Coste-Paletización Manipulación	Cálculo de resistencia a soportar. Humedad. Temperaturas. Dificultades de manipulación. Manipulación manual o mecánica. Medidas óptimas para paletización. Cálculo y previsión de cantidades a paletizar y creación de la unidad de almacenaje. Coste del embalaje. Posibilidades de reducción. Sistema de cierre de los embalajes.	Diseño correcto de los embalajes. Reducción costes. Reducción manipulaciones. Previsión correcta de medios necesarios.

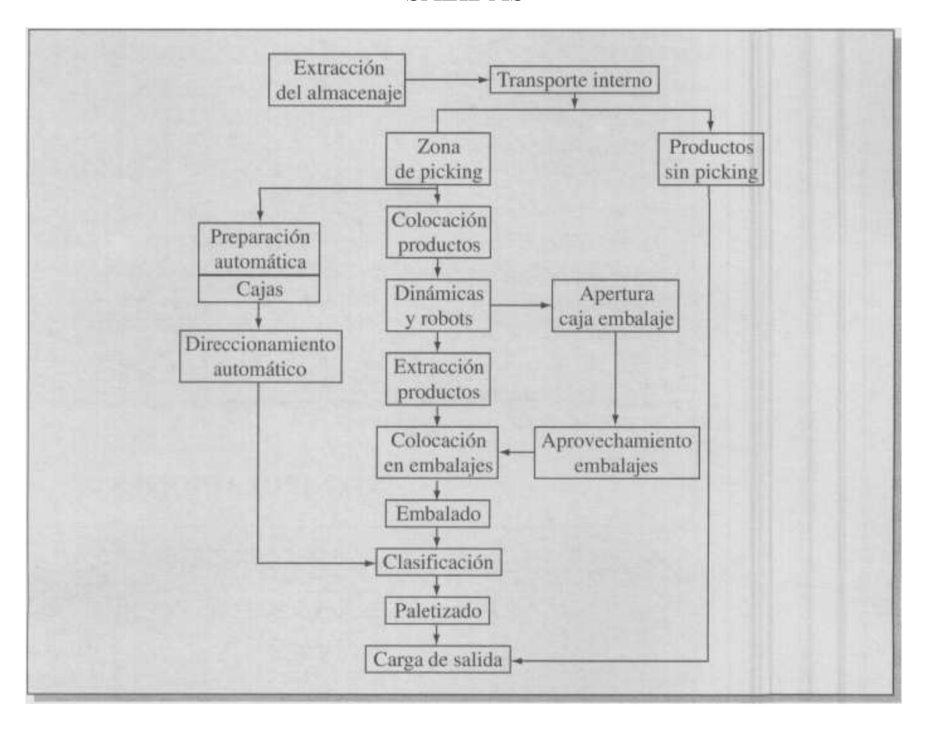
CIRCUITO LOGISTICO



MANIPULACIONES



SALIDAS

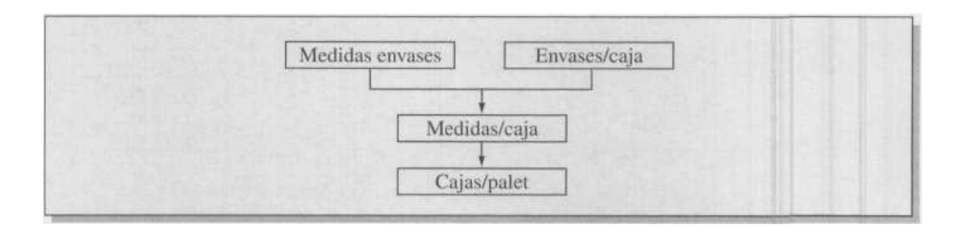


14.3. Diseño de embalajes

En función de las medidas de los envases primarios (estuches, presentaciones) y el número deseado de dichos envases por caja de embalaje, se determinan las medidas de las cajas de embalaje que maximizan la paletización del producto.

Se diseña y propone:

- La organización del sistema de embalaje (envases primarios por caja de embalaje).
- El mosaico de paletización.



El correcto diseño de los embalajes con sus consecuencias logístico-técnicas relacionadas con:

- Resistencia.
- Apilado.
- Humedad.
- Etc.

Así como el perfecto aprovechamiento de las superficies de paletización, que contempla:

- Capacidades óptimas.
- Alturas de apilado de capas.
- Pesos de las capas.
- Resistencias.
- Tasa de utilización del palet.
- Etc.

Requieren la utilización de técnicas especializadas y herramientas de cálculo y simulación que permitan obtener resultados idóneos.
Los principales objetivos al crear los productos deben ser:

- Optimizar la paletización.
- Diseñar embalajes.
- Diseñar envases primarios.
- Optimizar los embalajes.
- Crear unidades de manipulación óptimas.

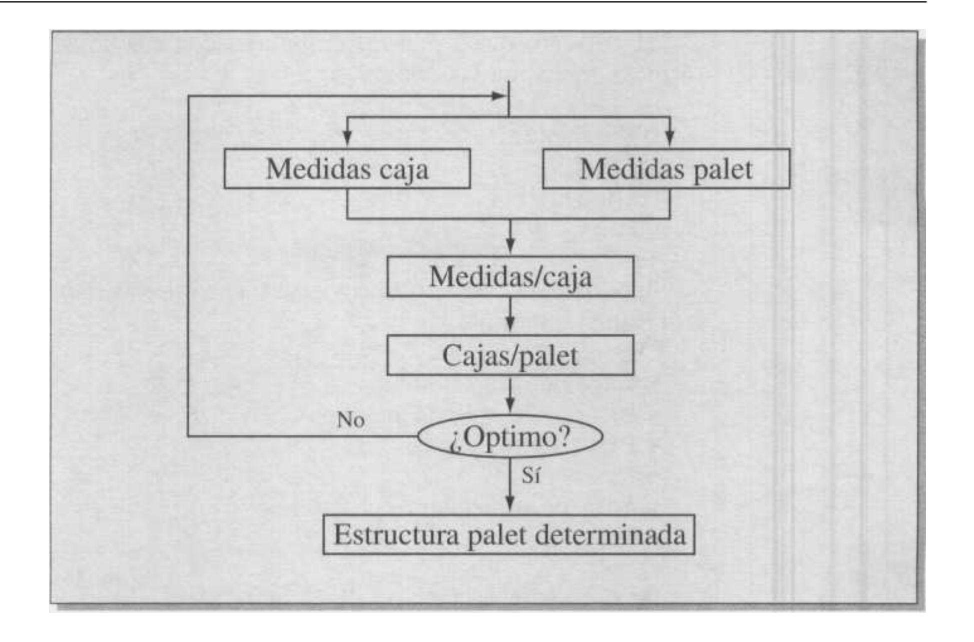
En el mercado se dispone de aplicaciones informáticas para diseñar optimizadamente:

- Los envases.
- Los embalajes.
- La paletización.

(Ejemplo: CAPE).

DISEÑO DE ENVASES PRIMARIOS (ESTUCHES, PRESENTACIONES)

Permite realizar simulaciones sobre las medidas de los envases primarios (estuches, presentaciones) y sobre el número de dichos envases por caja de embalaje para determinar los que conducen a la caja de embalaje y al mosaico de paletización óptimos.



DATOS BASE: ESTUDIO DE EMBALAJES

MEDIDAS DEL PALET __________ * __________

ENVASE PRIMARIO	ANCHO (mm)		LARGO (mm)		ALTO (mm)	
MEDIDAS	__________		__________		__________	
POSICION VERTICAL EN CAJA	S	N	S	N	S	N
POSICION VERTICAL EN PALET	S	N	S	N	S	N
PESO DE LA CAJA: NETO	__________		BRUTO		__________	
UNIDADES POR CAJA: NETO	__________					

CAJA	ANCHO (mm)		LARGO (mm)		ALTO (mm)	
MEDIDAS MAXIMAS	__________		__________		__________	
MEDIDAS MINIMAS	__________		__________		__________	
POSICION VERTICAL EN PALET	S	N	S	N	S	N

14.4. Marcas especiales en los embalajes

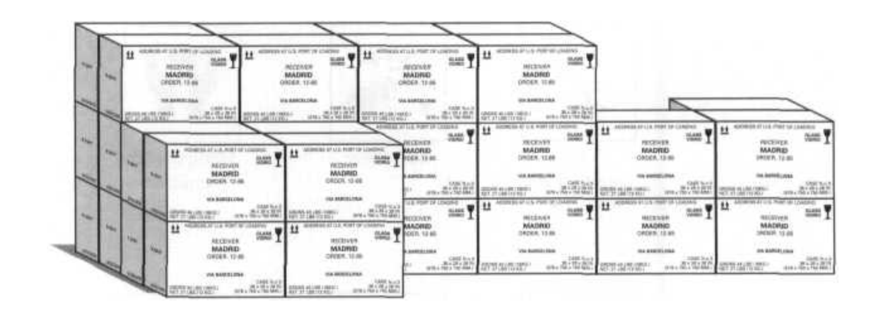
Si los artículos requieren manipulación o almacenamiento especial, los embalajes deben marcarse en ese sentido y esa información también debe figurar en el conocimiento de embarque.

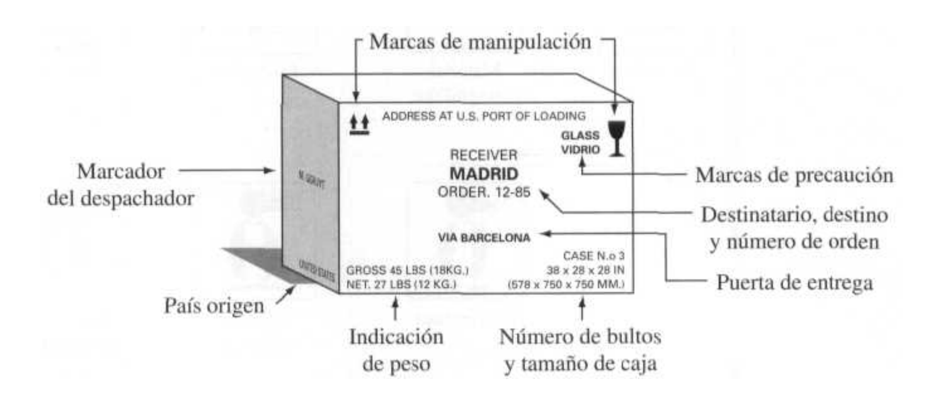
Las marcas de precaución en la manipulación deben ser de carácter permanente y fáciles de leer, escritas tanto en el idioma del país de origen como en el de destino.

Es recomendable el uso de materiales apropiados para mayor legibilidad, no se deben utilizar lápices de colores ni etiquetas.

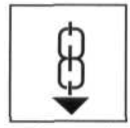
LOS BULTOS GRANDES DEBEN IR MARCADOS POR DOS COSTADOS

El gráfico adjunto indica cómo se debe marcar un embarque para la exportación.





MARCAS GRÁFICAS PARA CARGA NO PELIGROSA


Izar aquí

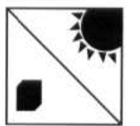

Frágil, maneje con cuidado


No use ganchos


Hacia arriba


Manténgase seco


Centro de gravedad


Proteja del calor


Proteja del frío


Coloque carretilla aquí


No voltear

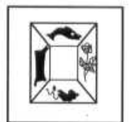

Manipular con cuidado


No hacinar


No volcar



Material fotográfico


Perecedero


No rodar


No congelar


Guardar congelado


Refrigerar, no congelar

ETIQUETAS PARA LOS MATERIALES PELIGROSOS


CATEGORIA 1
Explosivos


CATEGORIA 3
Líquidos inflamables


CATEGORIA 4.1
Sólidos inflamables


CATEGORIA 4.2
Materias sujetas a inflamación espontánea


CATEGORIA 4.3
Emanación gas inflamable al contacto con el agua


CATEGORIA 5.1
Comburente o peróxido orgánico


CATEGORIA 6.1
Tóxico


CATEGORIA 6.1
Nocivo a los alimentos

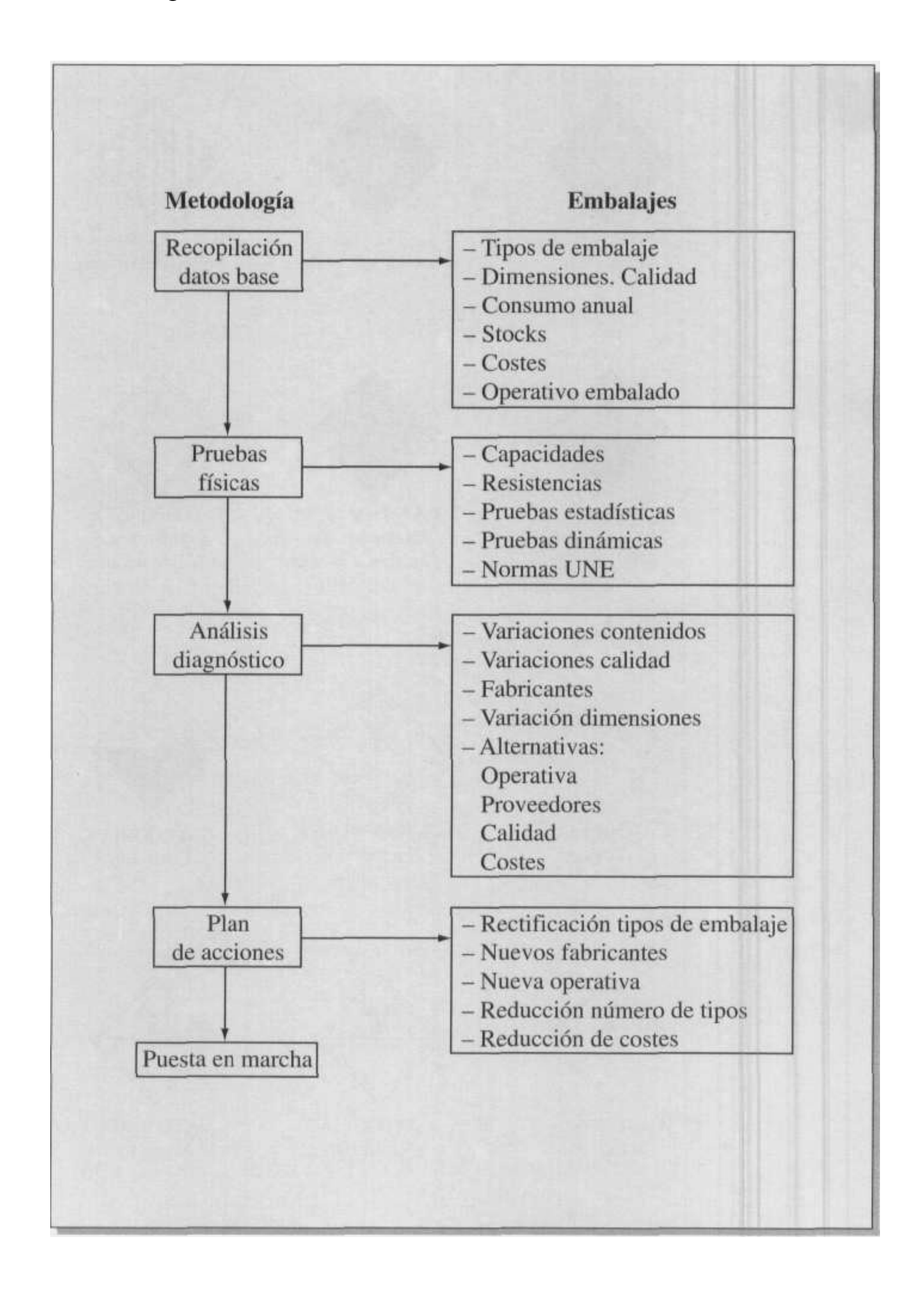

CATEGORIA 8
Corrosivo


CATEGORIA 1
Radiactivo


CATEGORIA 2
Radiactivo


CATEGORIA 3
Radiactivo

14.5. Metodología de optimización de embalajes



DEFINICIÓN DE LA PRUEBA PILOTO

EMPRESA → SECTOR

Línea producción embalaje
Paletizado, enfardado
Traslado a almacén
Extracción de almacén
Zona picking
Preparación pedidos
Embalaje y clasificación
Paletizado
Carga
Transporte
Distribuidor

ANALISIS TECNICO
- Tasa de paletización
- Estabilidad
- Resistencia apilado
- Alturas posibles
- Circulación transportadores
- Enfardado o no
- Accesibilidad picking
- Facilidad embalaje
- Encajabilidad
- Movilización transporte
- Facilidad carga y descarga
- Manipulaciones
- Cálculo de costes
- Capacidad envases
- Adaptabilidad al volumen de los pedidos

CONTROL
- Tiempos
- Costes
- Problemas

Informe técnico

14.6. Paletización

14.6.1. Por qué la paletización

Uno de los mayores costes del proceso logístico es el de manipulación. Es muy difícil, por otro lado, lograr grandes mecanizaciones de estas manipulaciones, pues se ejercen en diversos sitios: fábricas, almacenes de los fabricantes, almacenes regionales, almacenes de la distribución comercial, carga y descarga de camiones..., y con volúmenes en muchos casos pequeños. Esto impide que la mecanización de esta operación sea fácil.

El único «invento» que permite reducir este coste es el lograr que cuando se mueva una carga ésta sea la mayor posible. Para ello hay diversos instrumentos que permiten una unidad de carga mayor, de los cuales el más conocido y utilizado es la paleta.

SITUACIÓN ESPAÑOLA

En todos los países industrializados la paleta se ha convertido en un instrumento utilizado tanto por fabricantes como por la distribución comercial con intercambios mutuos.

Un estudio del IESE recogía una gran utilización de paletas en los almacenes de los fabricantes y en los de la distribución comercial, pero un porcentaje inferior al 80 % de entregas paletizadas.

Por otro lado, el número de paletas diferentes en cuanto a sus dimensiones, en utilización en el momento del estudio, era superior a 30.

Las entregas a granel traen consigo una serie de problemas conocidos por todos, como son grandes esperas en las entregas en la distribución comercial, tensiones entre fabricantes en distribución comercial, productos que a veces no se pueden entregar porque la cola es demasiado larga...

A lo largo de los últimos años y en diversas reuniones se ha intentado lograr romper los obstáculos que impedían una utilización en gran escala de las paletas. Porque existían y existen razones de peso para que muchos fabricantes sean reticentes a esta práctica.

Las razones fundamentales son:

- Mayor coste global para algunos productos, sobre todo los de menor densidad.
- Necesidad de una normalización.
- Grave riesgo de pérdida de paletas.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS ENTREGAS PALETIZADAS

Una entrega paletizada tiene las siguientes ventajas:

1. Hay una menor manipulación en todo el proceso, tanto en el fabricante como en la distribución comercial y en el distribuidor físico.
2. Los tiempos de carga y descarga disminuyen de forma que la productividad en el transporte puede aumentar y se pueden hacer más viajes en la misma cantidad de tiempo. Esto tiene una gran incidencia en el transporte de distribución, viajes cortos donde la carga y la descarga tienen una gran incidencia.

Por otro lado, existen unas desventajas en las entregas paletizadas, que son:

Hay un mayor coste en el transporte, tanto de larga distancia como de distribución, para todas aquellas mercancías cuya densidad sea inferior a la que permita alcanzar la carga máxima del vehículo con mercancía paletizada. Una carga paletizada no aprovecha igual el volumen del

vehículo que una carga a granel. Por lo tanto, en general el coste del transporte es mayor.

Recogida de paletas, pérdida de paletas. Si no existe una normalización y una clara responsabilidad de cada agente se corre el grave riesgo de que exista un gran número de paletas perdidas en todo el sistema.

CAMBIOS

1. Normalización. Es necesario normalizar las paletas que se vayan a utilizar. No sólo en cuanto a sus dimensiones, sino también en cuanto a su calidad, altura, tolerancias del producto sobre la paleta...
2. Hay que diseñar un sistema de recogidas, transporte al origen, reparación y selección de las paletas. Este es uno de los mayores inconvenientes que presenta una entrega paletizada, pues es prácticamente imposible que un fabricante resuelva este problema de forma individual.

   En otros países este problema se solucionó inicialmente con pools de organismos públicos como pudieran ser los ferrocarriles, que finalmente perdieron muchos millones de paletas en su intento. Hoy en día existen compañías que realizan este trabajo a cambio de un precio.
3. Fabricantes. Los fabricantes, sobre todo si la paleta de 0,80 x 1,20 se impone, como así ha ocurrido, deberán cambiar sus almacenes, estanterías, cajas de transporte, embalajes, etc., pues la mayor parte de ellos trabajan sobre paletas de 1,00 x 1,20 en sus circuitos internos.

   Además, deberán comenzar a vender por paletas, no por cajas, con el objeto de que el ahorro de manipulación sea real. A largo plazo, y si realmente deseamos encontrar un ahorro en manipulación, es muy probable que disminuya el número de referencias que vende cada fabricante. Lo absurdo es intentar que todo llegue paletizado cuando no se compra un palet completo de ninguna referencia.
4. Distribución comercial. La distribución comercial deberá adecuar sus almacenes para recibir la mercancía paletizada, es decir, deberá tener muelles y elementos mecánicos que permitan recoger rápidamente las paletas.

   Por otro lado, deberá lograr unas descargas rápidas que reduzcan los problemas de entrega que existen en este momento. Esto obligará a una mayor organización en todos los agentes, tanto los que entregan como los que reciben, la fijación de horas para entregar...
5. Transportista. Los transportistas deberán adecuar sus camiones a las entregas paletizadas. Es decir, el ancho del camión deberá

permitir realmente introducir dos paletas por el lado de 1,20 o tres por el de 0,80, y no como ahora, que la mayor parte del parque tiene unas dimensiones interiores inferiores a los 2,40.

Por otro lado, también deberá organizar su flota de camiones con el objeto de aprovechar las posibilidades de mayor productividad que le ofrecen las entregas paletizadas.

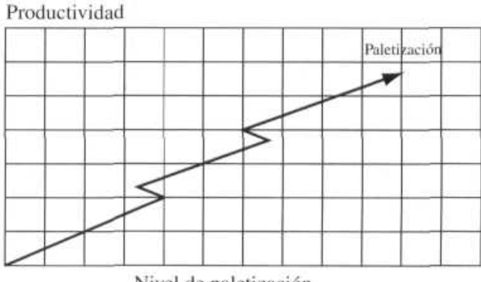
Habrá un incremento en la demanda de transporte con posibles impactos en tarifas, tipos de camión, tarjetas de transporte, etc.
6. Los cambios que se avecinan son importantes y de la adecuación de las actuales estructuras a dichos cambios depende el éxito final, que no es otro que reducir los costes del producto en base a una mejor organización.

PALETIZAR. ¿POR QUE?

Punto de vista del industrial

Para el industrial, el envío de mercancías paletizadas significa:

- Una mejora general de la organización logística.
- La disminución de los costes de manipulación, almacenaje y transporte.
- Una mejor relación con sus clientes, que le piden, e incluso le exigen, la paletización de las entregas.
- Racionalización y normalización de los envases y embalajes para una mejor utilización y uso de la superficie de la paleta.
- Adaptación del sistema de almacenaje a la dimensión de la paleta.
- Elección de medios de transporte (caja de camión o vagón) adaptados a la paleta.
- Reducción del riesgo de daños en la mercancía y, como consecuencia, la reducción de los litigios con clientes.
- Proporcionar una mejor presentación, favoreciendo a la imagen de marca.



PALETIZAR. ¿POR QUE?

Punto de vista de la distribución

Para la distribución, la recepción de mercancías paletizadas significa:

- Facilidad de recepción y control de las entregas.
- Aceleración de la descarga y el almacenamiento.
- Liberación de los puestos de carga.
- Despeje de los muelles.
- Crecimiento de los flujos de mercancía.
- Mejor aprovechamiento del espacio de almacenaje.
- Reducción de los daños en las mercancías, gracias a la mejora de las condiciones del transporte.
- Simplificación de las operaciones de recuento y verificación de stocks eliminando así los conflictos con los proveedores por causa de las entregas.
- Mejora de la preparación de los pedidos y la distribución de mercancías.

EJEMPLOS[1]

- Descarga de 2.000 paquetes[2].

A granel	*Paletizado*
120 min. x 3 personas = 6 horas	Con transpaleta más carretilla 30 min. x 2 personas = 1 hora
	En carga directa[3] 30 min. x 1 persona = 1/2 hora

- Ocupación de un puesto de carga por un camión[2].

A granel	*Paletizado*
2 horas	1/2 hora

[1] Los ejemplos extraídos de situaciones reales se dan a título orientativo, siendo la efectividad muy variable.
[2] Se trata de tiempos con medios clásicos. Medios sofisticados permiten resultados mucho mejores, por ejemplo, la descarga de un camión de 60 m en menos de 5 minutos.
[3] O lateral (sin muelle), o con penetración de la carretilla en el camión.

14.6.2. Tipos de palets

- Según dimensiones:

En total se computaron 21 tipos de palets de diferentes dimensiones:

600 x 1.200	1.000x1.250	1.100x1.350
840 x 1.100	1.000x1.750	1.150x1.300
950 x 975	1.000 x 1.800	1.200 x 1.200
980 x 980	1.040x1.040	1.200x1.400
1.000 x 1.000	1.050x1.050	1.200 x 1.500
1.000 x 1.050	1.060x1.150	1.200 x 1.600
1.000x1.200	1.100x1.100	1.300x1.300

- Según tipos de material:

Material	*Peso (kg)*	*Peso máximo admisible (kg)*
Madera	2H	1.000
Madera	18	500
Chapa	31	1.500
Contrachapado	25	1.000
Aglomerado	10	750
Plástico	16	1.000

Véase Capítulo 7, punto 7.3. La paletización.

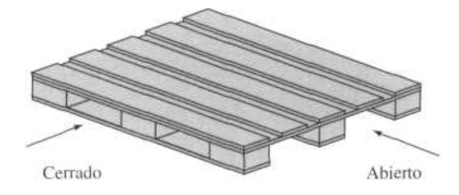
PALETS

Los palets se fabrican en diferentes dimensiones y diseños. Las dimensiones más normales son 800 x 1.200 mm ó 1.000 x 1.200 mm. También existen «medios palets».

En términos de empleo existen dos tipos de palets: abiertos y cerrados.

El abierto no tiene uniones entre sus tacos de esquina y como consecuencia puede ser utilizado por todo tipo de máquinas.

El cerrado sólo puede ser empleado desde el suelo por máquinas con «horquillas libres».



El europalet (800 x 1.200 mm) tiene un lado cerrado, accesible con máquinas de «horquillas libres» y otro abierto accesible por todo tipo de máquinas.

14.6.3. Recomendaciones AECOC sobre dimensiones, pesos y alturas de las cargas paletizadas

En los movimientos logísticos entre fabricantes y distribuidores de productos de gran consumo la estandarización permite reducciones de coste e incrementos de productividad. La utilización creciente de paletas en los movimientos logísticos llevó a numerosos fabricantes y distribuidores a la búsqueda de una solución estándar.

Como respuesta a esta búsqueda, se publicaron las *Recomendaciones de AECOC sobre las dimensiones de la base de las paletas* (julio 1989).

Meses más tarde se incluirían las Recomendaciones de las alturas estándares. En estas recomendaciones se habla de una altura estándar y de las excepciones, que con el tiempo mostraron ser demasiado generales.

Ante estos hechos, a principios de 1993 el Comité de Logística de AECOC recogió las inquietudes de los asociados con el objeto de llegar a un acuerdo en el tema de las alturas. Se llevaron a cabo reuniones con los grupos que formaron parte de las excepciones: detergentes, celulosas, aceites, aguas y la distribución comercial sucursalista.

Las negociaciones llevadas a cabo a lo largo del año 1993 deben entenderse como un desarrollo natural del Apartado III de dichas recomendaciones.

El 6 de octubre de 1993 se cierran las negociaciones, dando como resultado la puntualización de las «Recomendaciones de AECOC» del año 1989.

A continuación se exponen los puntos de acuerdo:

I. Dimensiones de la base: 800 x 1.200 mm

AECOC recomienda a fabricantes y distribuidores de productos de gran consumo el uso de paleta estándar 800 x 1.200 mm.

Sus especificaciones se ajustan a la norma española sobre fabricación de paletas de madera (Norma UNE 49-902-77, Parte III). De esta forma se garantiza la absoluta compatibilidad con la paleta europea de 800 x 1.200 mm.

II. Peso

Sobre la paleta definida en el apartado anterior se limita la carga máxima a 1.000 kg.

III. Alturas

Todas las alturas que se nombren a continuación deberán entenderse con paleta incluida.

Se establece como *norma general* una altura máxima de *1,45 metros.*

— Para el subsector Celulosa se establecen las siguientes alturas para las familias de productos:

  • Pañales, compresas y protectores de slips hasta 2 metros.
  • Servilletas, pañuelos, rollos de cocina, higiénicos y tampones hasta 1,35 metros.

— Para el subsector Aguas se establece una altura máxima de 1,70 metros para el formato de 1,5 litros y garrafas de 5 litros.
— Para el subsector Detergentes se establecen alturas comprendidas en el intervalo 1,45-2,00 metros para las siguientes familias:

  • Maleta 4 kg.
  • Lavavajillas mano.
  • Suavizantes diluidos de 1,5, 2 y 4 litros.
  • Limpiahogares líquidos.
  • Limpiahogares polvo.
  • Lejías.

En este subsector y para nuevos productos se aceptarán alturas superiores a 1,45 metros, siempre que el formato sea igual a alguno de las familias aprobadas.

En todos los subsectores anteriores y para todas aquellas familias no mencionadas explícitamente en este texto las alturas deberán ajustarse a la *norma general.*

En todos los casos se deberá mantener una buena estabilidad y calidad de entregas.

De cara a medir la calidad de la paletización se recomienda la aplicación de:

— Norma ISO 4180, Partes I y II (embalajes de expedición completos y llenos. Reglas generales para el establecimiento de programas de ensayo de aptitud al empleo).
— Norma AFNOR H 00-050 (cargas paletizadas, métodos generales de ensayo).
— Norma ISO 2247 (ensayo de vibración-transporte).
— El control de gálibo, para el caso de la distribución con almacenes automáticos, se efectuará conjuntamente si así lo expresa cualquiera de las partes interesadas y ajustado a las alturas recomendadas a los diferentes sectores, admitiéndose un desplome máximo de 25 mm por lado.

El Comité de Logística AECOC sugiere a los asociados que tengan previsto construir nuevos almacenes (automáticos o tradicionales) que los diseñen con la suficiente flexibilidad para atender las recomendaciones anteriormente expuestas.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE AECOC APRUEBA EL COMUNICADO SOBRE LA PALETIZACION Y EL FUNCIONAMIENTO DE LOS POOLS DE PALETS EN ESPAÑA

El Consejo Directivo de AECOC ha aprobado recientemente el siguiente comunicado presentado por el Comité de Logística de la Asociación, donde se reafirma el correcto funcionamiento de los pools de paletas frente a las irregularidades de algunas empresas de distribución que impiden su buen funcionamiento.

El Comité de Logística de AECOC, encargado de promover y coordinar acuerdos entre empresas clientes y proveedores a través de una actividad y objetivos dirigidos a la consecución de la eficiencia en la cadena de suministro, transmite a todas las empresas asociadas a AECOC el siguiente comunicado sobre las ventajas de la utilización de medidas estándares en el sistema de paletización y el uso de sistemas de pools de paletas:

1.° Sobre las ventajas de la paletización estándar recomendada por AECOC

Las ventajas de la paleta normalizada:

1. La utilización de la europaleta normalizada de 800 x 1.200 mm, recomendada por AECOC, permite una correspondencia con los elementos de manutención y transporte y facilita su reutilización en el flujo logístico. Todo ello repercute en una mayor productividad en las operaciones de líneas de producción, muelles y almacenes de clientes y proveedores.
2. La misma paleta es utilizada en todo el flujo logístico.
3. Con la reducción de costes por la eliminación de repaletizados de mercancías se incrementa la rotación de muelles, evitándose colapsos en las horas punta de recepciones en las instalaciones del cliente.
4. Elimina daños a la carga y facilita la correcta manipulación de la misma al emplear diseño y material garantizados.
5. Se reducen las cargas a granel y las operaciones de cargas y descargas se efectúan con mayor rapidez.

2.° Sobre los principios básicos de los pools de paletas

El pool de paletas es un sistema que aprovecha las sinergias producidas por una serie de destinos comunes de los envíos de proveedores. Los principios básicos de los pools de paletas son:

1. Interesar al máximo número de usuarios para propiciar los beneficios de la economía de escala en la gestión, transporte, recogida, mantenimiento y reparación de paletas.

2. Ofrecer una paleta fácilmente reconocible. Con unas características y calidad constantes, y siempre en buen estado en el momento de entrar en el flujo logístico.
3. Ofrecer la máxima cobertura nacional con un servicio flexible y adaptado de recogida de paletas en las instalaciones del cliente.
4. Clientes y proveedores deben facilitar el funcionamiento eficiente de los pools.

3.° Sobre las aportaciones del funcionamiento de los pools de palets en España

Las aportaciones más significativas:

1. Desaparición del excesivo control administrativo una vez que se producen y comunican las expediciones. El cliente sólo tiene una cuenta —con el pool—, de forma que simplifica la dedicación de personal en la gestión de todo lo que conlleva las entregas y devoluciones de paletas y, por otra parte, se mejora la relación entre cliente y proveedor.
2. Servicio permanente de entregas y recogidas de paletas ajustado a las necesidades de proveedores y clientes en cuanto a momentos punta de producción, demanda de productos, fechas y lugares determinados, que permiten la optimización de costes a clientes y proveedores.
3. Disponibilidad de centros de mantenimiento especializados de paletas donde se clasifican y se siguen procesos de sustitución, reparación y transformación de los elementos no útiles en subproductos, garantizando en cualquier momento la calidad prevista para la reutilización de la paleta.
4. Elimina a los clientes las inversiones en paletas.
5. Para el usuario del transporte supone un mayor beneficio por el incremento de la carga al no tener que transportar paletas vacías (la paleta que recomienda AECOC tara 27 kg).
6. Asegura la disponibilidad de paletas acorde con las necesidades de los usuarios en cantidad y calidad.
7. Aporta soluciones a las mermas (pérdidas de paleta) y recuperación (reparación) de paletas rotas o averiadas.

4.º Sobre prácticas que penalizan la eficiencia de los pools de paletas

El Comité de Logística de AECOC, ante las prácticas observadas por un reducido número de empresas clientes en transferir los costes de clasificación de paletas dentro de su entorno a proveedores y pools y otros tipos de acciones que dificultan la actividad de los pools, puntualiza:

Que la mencionada actitud de estas empresas contraviene los compromisos alcanzados por clientes y proveedores, no cumpliendo los derechos y obligaciones que se asumieron para instaurar los pools de paletas en España, ni consideran los beneficios por los cuales decidieron en favor de este sistema.

Ante tal actitud, se insta a estas empresas para que cesen ante tales prácticas y cumplan con los compromisos en los que se basó su petición para la puesta en funcionamiento del pool de paletas España. De otro modo y desde AECOC, proveedores, clientes y pools no transigirán ante tales prácticas que transgreden los principios acordados y que son opuestas al funcionamiento correcto del sistema pool por el que se apostó en su día.

Este comunicado toma vigencia a partir del día 21 de noviembre de 1995.

EL COMITÉ DE LOGÍSTICA DE AECOC

14.6.4. Cómo optimizar la paletización

La creación de la unidad de manipulación y almacenaje es el punto de partida de todo sistema logístico.

El correcto diseño de estas unidades determina claramente el perfeccionamiento de todas las operaciones posteriores:

- Almacenaje.
- Manipulaciones.
- Preparación de pedidos.
- Carga y descarga.
- Distribución.

Es necesario analizar y estudiar todos estos conceptos, aplicando además sistemas informáticos e instalaciones automatizadas.

Un estudio global incluye análisis de viabilidad y rentabilidad en los sistemas de transporte y distribución paletizados.

Este tipo de proyectos contempla, a partir del diseño del embalaje, los siguientes conceptos:

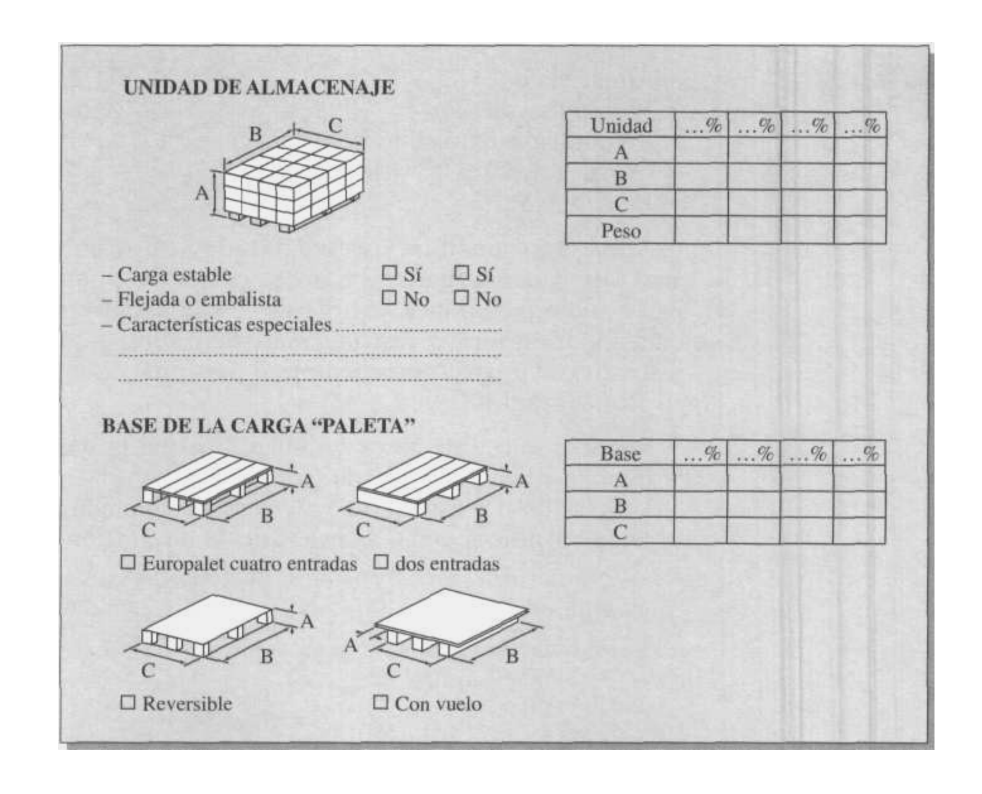
- Registro inicial de pesos y dimensiones en la base de datos.
- Estudio previo del tipo de palet a utilizar.
- Utilización del sistema de paletización simulada que calcula y presenta varias opciones de paletización en función de:
  - — Número de capas posibles, de acuerdo con la resistencia de la caja en:
    - * 1 palet.
    - * 2 palets apilados.
    - * 3 palets apilados.
    - * Más de 3 palets apilados.

— Composición y formación de cada una de las capas, contemplando:
  * Máximo aprovechamiento del palet.
  * Fijación de las cajas entre cada una de las capas del palet.

DATOS BASE: ESTUDIO DE PALETIZACION

MEDIDAS DEL PALET __________ * __________

ENVASE PRIMARIO	ANCHO (mm)		LARGO (mm)		ALTO (mm)	
MEDIDAS DE LA CAJA (EXT.)	__________		__________		__________	
MEDIDAS DE LA CAJA (INT.)	__________		__________		__________	
ESPESOR CAJA (SI MED. INT.)	__________		__________		__________	
POSICION VERTICAL	S	N	S	N	S	N
PESO DE LA CAJA: NETO	__________		BRUTO		__________	
ALTURA MAXIMA DEL PALET	__________					



UNIDAD DE ALMACENAJE

Unidad	...%	...%	...%	...%
A				
B				
C				
Peso				

– Carga estable ☐ Sí ☐ Sí
– Flejada o embalista ☐ No ☐ No
– Características especiales ....
....
....

BASE DE LA CARGA “PALETA”

☐ Europalet cuatro entradas ☐ dos entradas

☐ Reversible ☐ Con vuelo

Base	...%	...%	...%	...%
A				
B				
C				

PALETIZACION

Tipo de palet	*Altura (Inc. palet)*	*Pesos (Inc. palet)*	*Unidades palet*	*Tasa ocupación superficie*	*Tasa ocupación vehículo*				*% pérdidas palets propios*	*Sistema fijación*	*Descarga destino*	*Palets movimiento anual*	*Coste unitario por movimiento*
					1 altura		*2 alturas*						
					Peso	*Volumen*	*Peso*	*Volumen*					

TABLA COMPARATIVA DE SIMULACIONES

PALETIZACION: ALTURAS

Alturas / *Conceptos*	*Alturas posibles distintas*					
	De 0,90 a 1,20 m	*De 1,20 a 1,45 m*	*De 1,45 a 1,70 m*	*De 1,70 a 2 m*	*De 2 a 2,30 m*	*Otras alturas*
• Pesos • Tasa ocupación vehículo 1 altura 2 alturas • Fijación • Manipulaciones • Ocupación almacén • Pérdidas palets • Ocupación superficie • Palets año						
• Coste por movimiento • Coste actual • Diferencial unitario • Diferencial anual						

PALETIZACION

CONCEPTOS QUE AFECTAN AL CIRCUITO

Conceptos / *Circuitos*	*Tasa ocupación palet*	*Fijación carga (caídas)*	*Productividad*	*Coste de manipulación*	*Tasa ocupación almacén*	*Tasa ocupación vehículo*	*Pérdidas y roturas*	*Coste descarga*	*Tamaño cajas*	*Resistencia embalaje*
• Aprovisionamiento										
• Almacén materia prima										
• Suministro a producción										
• Logística producción										
• Paletización automática										
• Transporte interno										
• Recorridos										
• Identificación										
• Ubicación palets										
• Almacenaje										
• Extracción										
• Picking prep. pedidos										
• Agrupación pedidos										
• Carga pedidos fracc.										
• Carga palets comp.										
• Transporte										
• Clasificación agencias										

EJEMPLO: ACCIÓN: OPTIMIZACION DEL PALETIZADO

COMENTARIOS

Incremento del número de capas por palet de las referencias que, por peso o por altura, lo permitan.

Para implantar esta acción hay que tener presentes dos puntos importantes, con el objeto de no generar trastornos en el sistema de funcionamiento.

- Acondicionamiento previo de las instalaciones actuales.
- Aceptación de los clientes.

Actuación	*Meses*					
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	
• Análisis de referencias optimizables						
• Implantación de nuevos mosaicos y nuevo número de capas						
• Análisis de envases y embalajes						
• Modificación de envases y embalajes						

DIFERENCIAL DE COSTE: 36,7 mill. ptas

INVERSIÓN: 1 mill. ptas

ÁREAS IMPLICADAS EN LOS GRUPOS DE CAMBIO:

- Área logística.
- Área comercial.
- Área industrial.
- Área I + D.
- Asesoría externa.

14.6.5. Paletizadores automáticos

Las células de trabajo robotizadas pueden ser utilizadas para paletización o despaletización de productos; asimismo el robot industrial puede realizar otras tareas como la colocación de elementos intermedios entre mosaicos, alimentación de máquinas u otros trabajos para lograr el máximo aprovechamiento de los elementos de la célula.

Por lo general, una célula robotizada de paletización se compone de los siguientes elementos:

- Sistema de robot industrial.
- Elemento/s de manipulación.
- Sistema de entrada de productos.
- Sistema de salida de productos.

1. Sistema de robot industrial

El tipo y la cadencia de llegada del producto serán los factores determinantes de la capacidad de carga que debe manipular el robot. Asimismo, el tipo de paletizado a realizar y la distribución de los elementos constituyentes de la célula de trabajo determinan el área de trabajo que el robot debe abarcar. La capacidad de carga de un robot convencional puede oscilar desde 4 hasta 150 kg, aunque, por lo general, es el área de trabajo a cubrir el factor que delimita el modelo de robot que se debe utilizar en la estación de trabajo.

Los grados de libertad del robot se traducen en una mayor flexibilidad de movimientos del mismo, lo cual nos permitirá confeccionar un gran abanico de mosaicos de paletizado. Cuanto mayor sea el número de grados de libertad que posea el sistema, mayor será la libertad de articulación en sus movimientos. En la mayoría de las aplicaciones convencionales es suficiente un sistema dotado con seis grados de libertad.

2. Elemento/s de manipulación

Las características de cada elemento a manipular obliga al estudio y desarrollo de un útil de manipulación. Un correcto estudio de los productos permite, en la mayoría de las ocasiones, diseñar un útil que cubra las exigencias de manipulación de diferentes modelos sin la necesidad de efectuar cambio alguno.

Los métodos más usuales utilizados en la manipulación de los elementos a paletizar son:

— Útil con elemento de vacío (usando bomba de vacío o bien eyectores individuales). Con este tipo de útiles se manipulan los elementos cogiéndolos desde la parte superior de los mismos.
— Útil de fijación mecánica. La pinza mecánica manipula los elementos asiéndolos por un lateral. Este tipo de pinza suele utilizar también elementos de vacío que mejoran el agarre del elemento a manipular.

3. Sistema de entrada de productos

Un factor importante en la construcción de una célula robotizada es la adecuación del entorno tanto a las necesidades del robot como a las necesidades del útil de manipulación de los elementos a paletizar. La estación o estaciones de presentación de elementos deben facilitar al robot la cogida de los mismos, para ello la presentación de los elementos al robot deberá poseer un alto grado de receptividad.

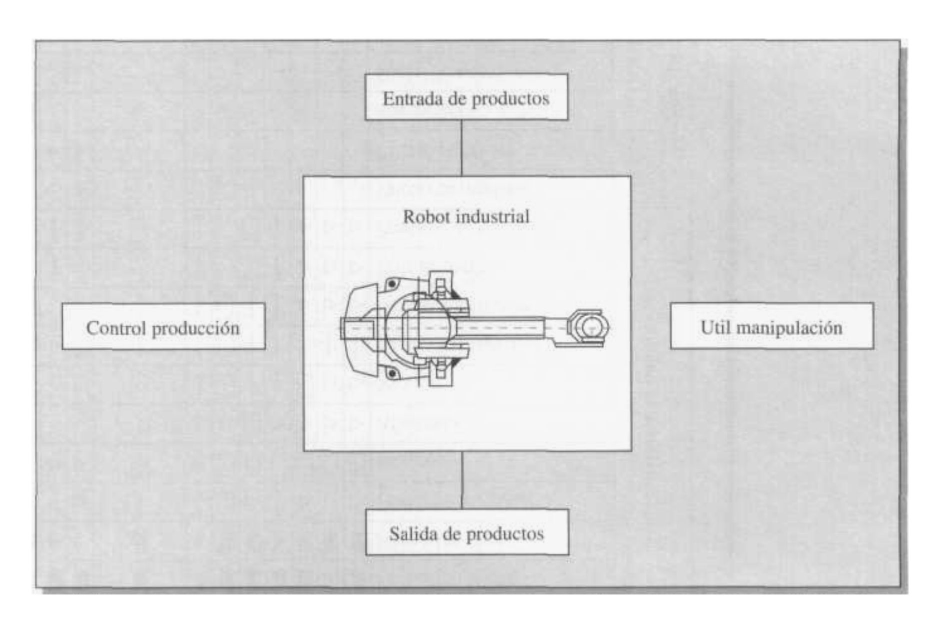
El robot debe conocer en todo momento el estado en el que se encuentra cada una de las estaciones de recogida de elementos a manipular, de este modo decide cuáles son los pasos a seguir con el objeto de conseguir una mayor eficiencia en el proceso de paletizado.

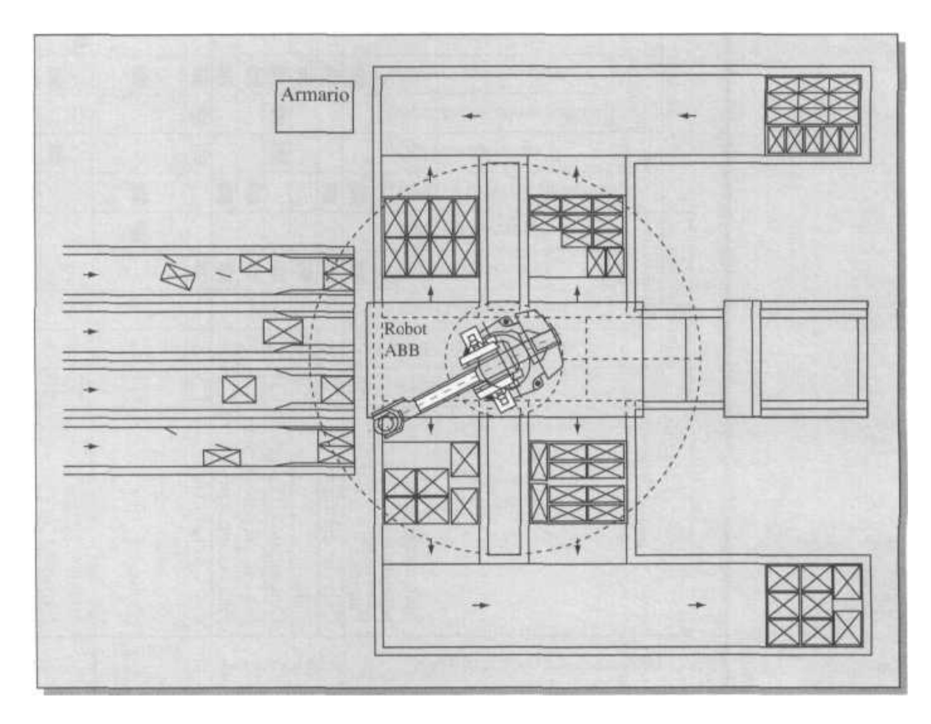
4. Sistema de salida de productos

La automatización de la evacuación de los paletizados realizados y de la dispensación de palets permite un funcionamiento más flexible y continuo. Esta automatización permite que, tras finalizar la confección de un paletizado, la evacuación del mismo no dependa de la presencia de ninguna persona. Una vez libre la zona de paletizado, un dispensador de palets puede colocar un nuevo palet vacío para la confección del nuevo paletizado.

Si las necesidades de producción requieren frecuentes cambios de producto, cambios de tamaño de un mismo producto, cambios de mosaicos de paletizado, fácil adaptación a posibles imprevistos, etc., un sistema robotizado de paletización se adaptará a estas necesidades.

De otro modo, este tipo de células de trabajo no es la más adecuada para líneas con alto índice de producción, en las que es aconsejable la implantación de un sistema rígido de paletizado.





Clasificación de mercancías	Criterios de paletización / Mercancías paletizadas	Alimentación					Apilado						Transferencia paletizado										Medios auxiliares						
				Dispositivo giro			En paleta		Formación		Altura												Internam.		Externamente				
		Transportador	Pista deslizadora rodillos	Transportador tipo plato	Sin parada intermedia	Con parada intermedia	Apilado de cajas escalonadas	Apilado en columnas	Proceso formación columnas	Proceso formación capa	Apilado capa única	Apilado múltiples capas	Formación hileras	Formación capas	Principio de empuje	Sujeción	Afianzado	Succión	Elevación magnética	Lámina apoyo empuje	Pista de rodillos	Principio de horquilla	Paleta convencional	Paletas especiales	Inserciones	Suelos de ajuste	Tapas de ajuste	Bandejas	Paquete embal. por sist. retráctil
Forma cúbica	Paquetes	□	△	—	■		■			■		■	■	■	△	□	△	△	—	△	△	△							
	Cajas de cartón	□	△	—	■		■			■		■	■	■	△	□	△	△	—	△	△	△							
	Cajas	□	△	—	■					■		■	■	■	△	□	△	□	—	△	△	△							
	Con esquinas de apilado	□	△	—	■			■	■	■		■	■	▲	—	□	△	—	—	—	—	—						■	
	Sin esquinas de apilado	□	△	—	■		■			■		■	■	■	△	□	□	—	—	—	□	□						■	
	Paquete retráctil	□	△	—	■		■			■		■	■	■	□	□	△	□	□	□								■	■
	Cajas de bebidas	□	△	—	■			■	■	■		■	■	▲	—	△	—	—	—	—	—	—							
Forma cuboidal	Sacos	□	□			■	■			■		■	■	■	—	□	—	□	—	—	□	□			▲				
Forma no cúbica	Toneles	—	△	□							■		■		△	△		□	□		—	—	▲	▲					
	Barriletes	—	△	□				■		■		■	■	▲		△					—	—		▲					
	Barriles	—	□	△			■	■		■		■	■	■	△	—	—	□	□	△	—	—	▲		■				
	Botes	—	—	△			■	■		■		■		■	△	—	—	□	△	△	—	—			■	▲			▲
	Latas	—	—	△			■	■		■		■		■	△	—	—	□	△	△	—	—			■				
	Jarras	—	—	△			■	■		■		■		■	△	□	—	□	—	△	—	—			■	▲	▲	▲	▲
	Frascos	—	—	△			■	■		■		■		■	—	□	—	—	—	□	—	—					■		
	Botellas	—	—	△			■	■		■		■		■	□	□	—	—	—	△	—	—					▲	▲	▲
	Cubetas	□	△	□			■	■		■		■	■	▲	□	△	—	□	—	△	□	—	▲		▲				

△ Apropiado □ Menos apropiado ■ Disponible, factible ▲ Apropiado para uso — No apropiado

Aparatos de manutención

- Palets.
- Contenedores/rolls/cubetas.
- Carretillas elevadoras.
- Transpaletas.
- Transportadores (cinta-ruedas-rodillos)
- Transrobots.
- Filoguiados.
- Trilaterales.
- Preparadoras de pedidos.
- Elevadores.
- Carruseles.
- Estanterías.
  - Convencionales.
  - Drive-In.
  - Drive-Trough.
  - Dinámicas.
  - Móviles.
- Transportadores aéreos.
- Transelevadores.
- Grúas puente y móviles.
- Muelles y abrigos.
- Seguridad.
- Contra incendio.

15.1. Soporte de cargas

Por soporte de cargas entendemos el equipo que lleva y contiene las mercancías durante la manipulación y almacenamiento de materiales.

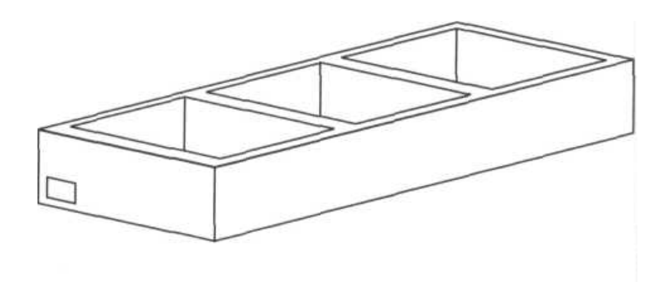
Parte de este equipo también puede usarse para el transporte de mercancías al almacén y desde el almacén.

15.1.1. Bandeja

Prevista para guardar artículos colocados en un estante. Para la extracción/reposición de artículos de la bandeja, normalmente no es necesario quitarla de donde está colocada.

Aplicaciones: Unidad de almacenamiento para piezas pequeñas —muchas veces sin empaquetar— en pequeñas cantidades.

Los artículos se manipulan en pequeños lotes.
La división en compartimientos permite guardar varias referencias en la misma bandeja.



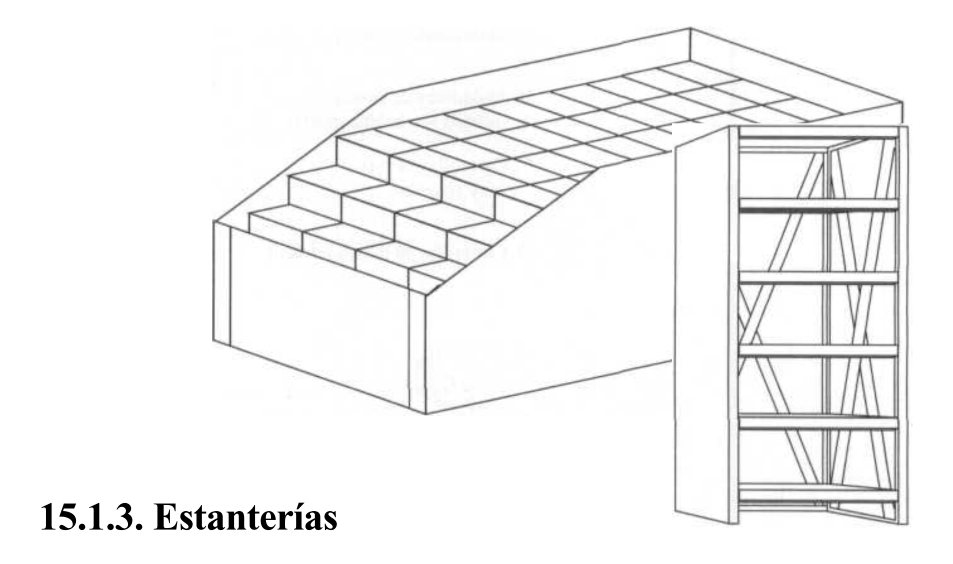
15.1.2. Cajas

Se utilizan para la preparación de pedidos en su lugar de almacenamiento o para manipular objetos en cajas llenas.

La norma es «artículos clasificados en la caja», en otras palabras, sólo una clase de objetos en cada caja.

Normalmente la caja se llena antes de colocarla en su posición de almacenamiento.

Aplicaciones: Unidad de almacenamiento para pequeños objetos mantenidos en stock en lotes medianos y extraídos en lotes pequeños.



15.1.3. Estanterías

Los estantes se montan con separaciones verticales variables.

Las estanterías pueden dotarse de retenedores delanteros y traseros junto con paneles traseros y cerramientos laterales.

Aplicaciones: Organización permanente del almacenaje para objetos de tamaño pequeño y mediano con un peso por unidad de menos de 25 kg. Los objetos deben poder cogerse manualmente.

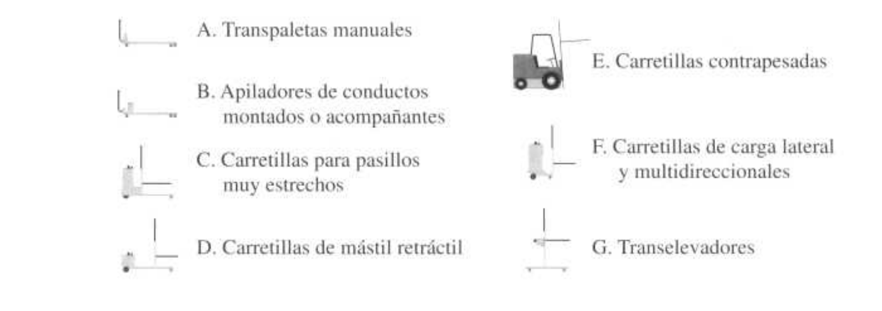
15.1.4. Paletas

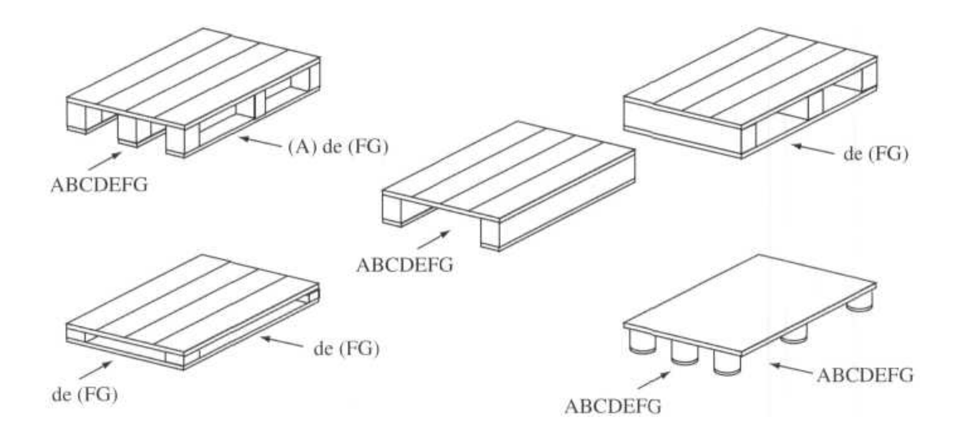
Soporte en forma de plataforma de carga sobre una subestructura diseñada para permitir la manipulación de la paleta y su carga con distintos tipos de equipo de manejo de materiales.

La paleta puede almacenarse en el suelo o en distintos tipos de portapaletas.

Aplicaciones: Soportes para pequeñas piezas en grandes cantidades o piezas grandes en cantidades pequeñas/grandes.

Las paletas se manipulan normalmente con ayuda de los equipos siguientes:





(Las paletas están marcadas con letras para indicar el lado por el que puede levantarse la paleta con los equipos de manutención A-G.)

Hay cuatro tamaños distintos de paletas según las normas suecas:

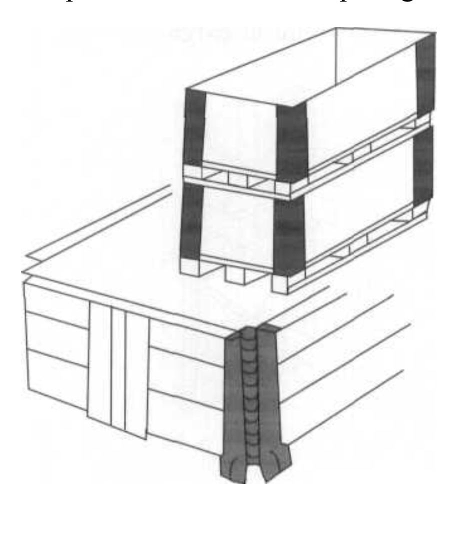
SIS84 10 11 370 x 500 mm. Paleta plana de doble entrada.
SIS84 20 04 600 x 800 mm. Semipaleta.
SIS84 20 05 800 x 1.200 mm. Paleta completa.
SIS84 20 06 1.200 x 1.600 mm. Paleta para transporte.

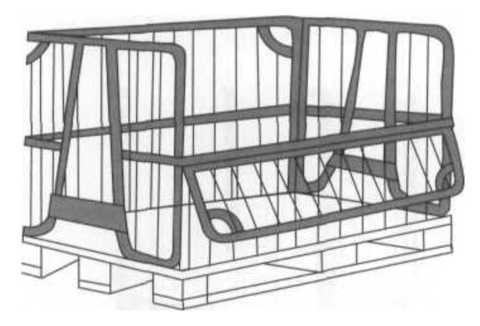
La paleta cerrada es la más corriente y se conoce también por paleta europea o «pool pallet», porque es estándar en la mayoría de los países europeos. La semipaleta se usa mucho menos que la paleta cerrada. Se usa principalmente para grandes cantidades de pequeños objetos de gran densidad de transporte, como pernos y tuercas.

La paleta de transporte es de doble longitud que la paleta cerrada. Por eso, la carga y la descarga son más rápidas que con la paleta cerrada. Es más, la paleta de transporte tiene una superficie más adecuada para sacos, cajas, etc. Es frecuente que los soportes de la paleta de transporte estén ligeramente retirados para facilitar la colocación de correas.

15.1.4.1. Accesorios de paletas

Se ha desarrollado una serie de accesorios para proteger la carga, permitir el apilado y facilitar una colocación y preparación de pedidos más eficaces de las paletas estándar. He aquí algunos de ellos:





15.1.4.1.1. Collarines de paletas

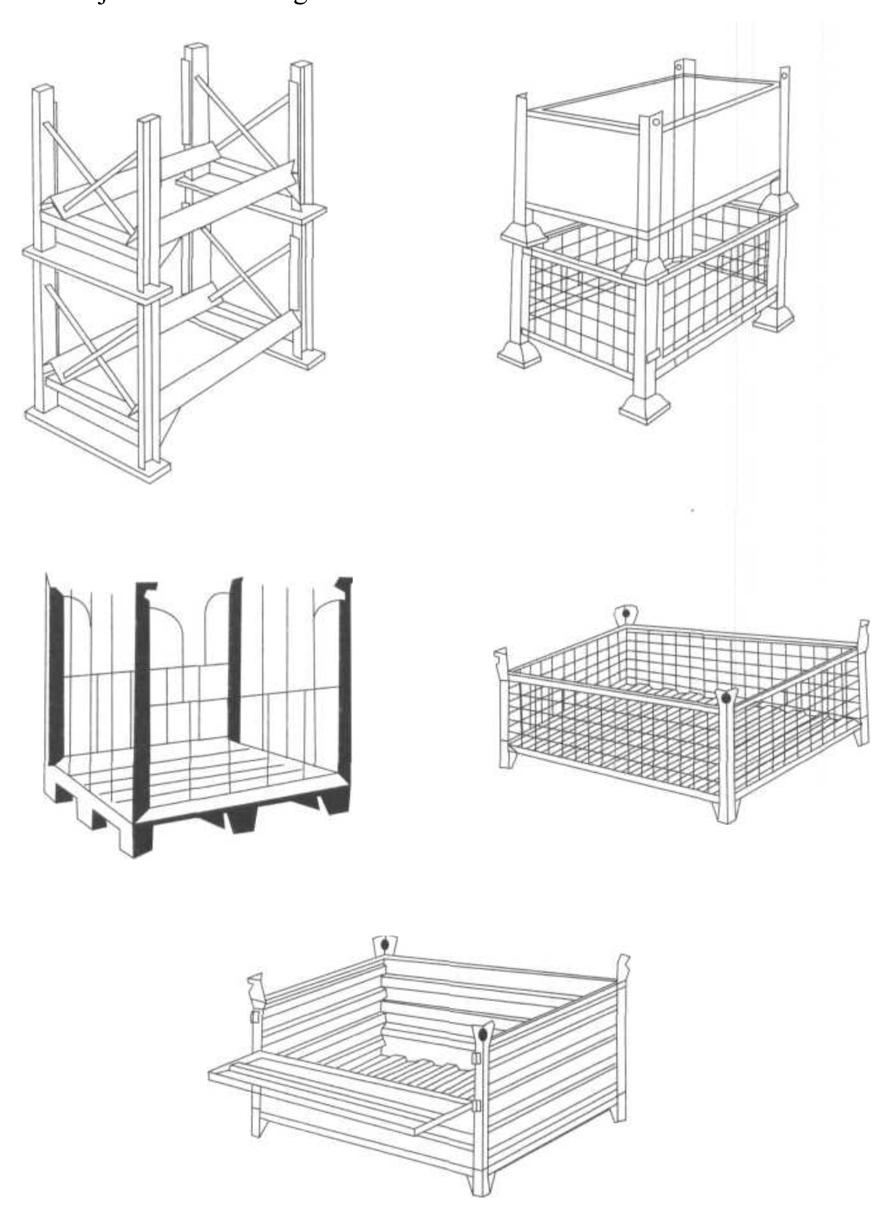
Los collarines de paletas permiten apilar una paleta encima de otra, incluso cuando la carga es frágil. Los collarines protegen eficazmente tanto al transportar como durante el almacenamiento. Los collarines son para semipaletas, paletas cerradas y paletas de transporte. Están sujetos a la norma SIS84 20 21.

Hay dos diseños principales: abatible y no abatible. Los collarines pueden apilarse uno encima de otro en la misma paleta. Las alturas de los collarines son 200 y 400 mm. En una paleta completa un collarín proporciona una capacidad de 200 a 400 litros.

Los collarines pueden adquirirse con tapaderas.

15.1.4.1.2. Soportes para paletas

La finalidad de los soportes para paletas es mantener los objetos juntos en la paleta. Con ayuda del soporte de paleta pueden apilarse incluso las paletas que contienen objetos frágiles. Normalmente, el soporte se sujeta sobre la carga.



15.1.41.3. Paletas de caja

La paleta de caja consta de una paleta como base y de una superestructura de lados de cerramiento o de malla. En la mayoría de las paletas de caja pueden abrirse o quitarse uno o más lados para poder alcanzar el contenido cuando las paletas están apiladas. En algunas paletas de caja la superestructura es abatible. Esto facilita el transporte de vuelta de las paletas vacías. Las paletas de caja se usan para el almacenamiento y el transporte exterior de mercancías.

15.1.5. Paletas móviles («roll pallets»)

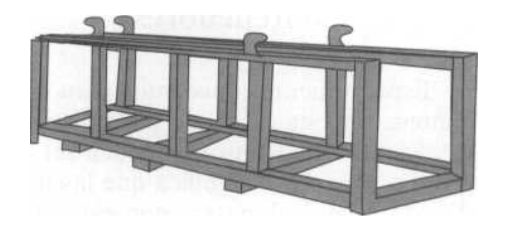
La paleta móvil tiene ruedas para poder moverla a mano sin equipo de tracción. El tamaño es el de semipaleta o paleta cerrada. La paleta móvil puede manejarse sin ningún equipo de manutención. Tiene lados de malla altos que pueden doblarse hacia abajo para el transporte de retorno de paletas vacías.

Aplicaciones: Se utiliza para la distribución de artículos variados, sobre todo en la etapa de mayorista a minorista.



15.1.6. Casetes y jaulas

Hay casetes y jaulas de diseño especial para simplificar el almacenamiento y manejo de cargas largas. Suelen ser apilables.

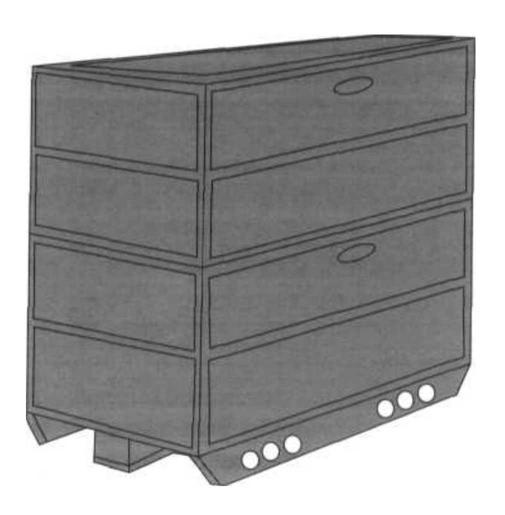


Aplicaciones: Se agrupan las cargas en estas casetes y jaulas para el transporte y manutención, tanto interior como exterior.

15.1.7. Cajones de transporte

Hay una amplia gama de cajones diseñados para mercancías pesadas o ligeras. Aquí, por ejemplo, se muestran cajones de transporte muy resistentes. Estos cajones son de la misma anchura y longitud que las paletas estándar. Están diseñados para apilarlos uno encima de otro sin utilizar equipo especial como estanterías o apiladores. Los ferrocarriles estatales suecos tienen cajones especiales para el transporte por ferrocarril. Los tamaños son 1 y 2 m^3.

Aplicaciones: Todos los cajones de este grupo están previstos sobre todo para el transporte de mercancías. Se manejan con equipos de elevación. El cajón especial de los ferrocarriles estatales suecos disponen de ruedas para facilitar su utilización.



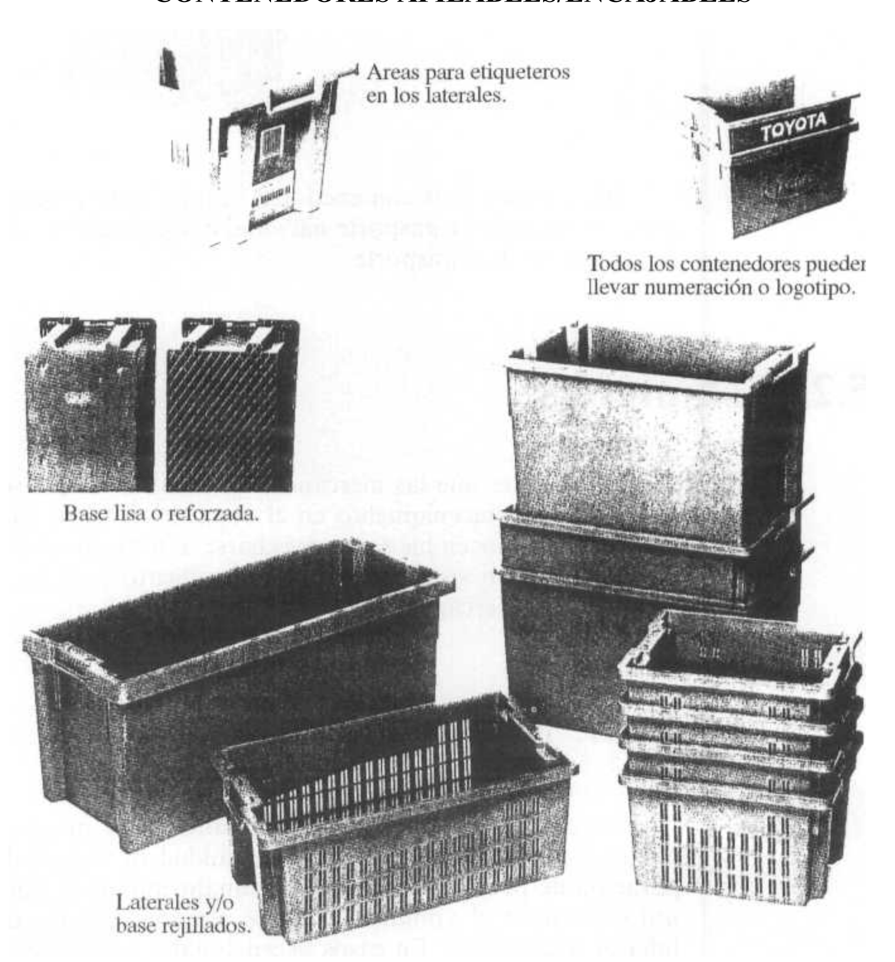
15.1.8. Contenedores

Especialmente concebidos para el tráfico internacional intermodal. El contenedor está diseñado para distintos medios de transporte (carretera, ferrocarril y marítimo) y pueden ser transferidos de un sistema de transporte a otro. Esto significa que las mercancías no tienen que ser embaladas de nuevo al pasar, por ejemplo, del transporte por ferrocarril al

transporte por carretera. Los contenedores pueden apilarse. La forma SIS84 21 01 especifica las siguientes dimensiones estándar para contenedores:

Tipo	*Longitud*	*Peso bruto máximo*	*Capacidad*
A	12,2 m (40 pies)	30 t	64 m^3
B	9,1 m (30 pies)	25 t	48 m^3
C	6,1 m (20 pies)	20 t	32 m^3
D	3,0 m (10 pies)	10 t	16 m^3
E	2,0 m (6,5 pies)	7 t	10 m^3
F	1,5 m (5 pies)	5 t	8 m^3

CONTENEDORES APILABLES/ENCAJABLES



La capacidad de carga depende del peso de tara del contenedor. Un contenedor de acero de 10 pies pesa alrededor de 1,7 toneladas y puede transportar 8,3 toneladas. Un contenedor de acero de 20 pies pesa aproximadamente 2 toneladas y puede transportar unas 18 toneladas.



Aplicaciones: Los contenedores se usan para al manejo integrado de materiales para el transporte nacional e internacional, cuando se usa más de un medio de transporte.

15.2. Estanterías

Es frecuente que las mercancías guardadas en sus soportes necesiten sistemas de almacenamiento en el almacén. Esto se hace necesario si el espacio del almacén ha de aprovecharse al máximo. Además, es frecuente que se necesiten sistemas de almacenamiento para la manutención eficiente de las mercancías. (Véase Figura 15.1.)

15.2.1. Estanterías ligeras

Características: Almacenaje permanente de objetos de tamaño pequeño o mediano con un peso por unidad de menos de 25 kg. La preparación de pedidos se ha dado manualmente. Este tipo de estantería se utiliza cuando el volumen total de almacenamiento de un artículo es inferior a 200 litros. En casos excepcionales puede elevarse a 300 litros.

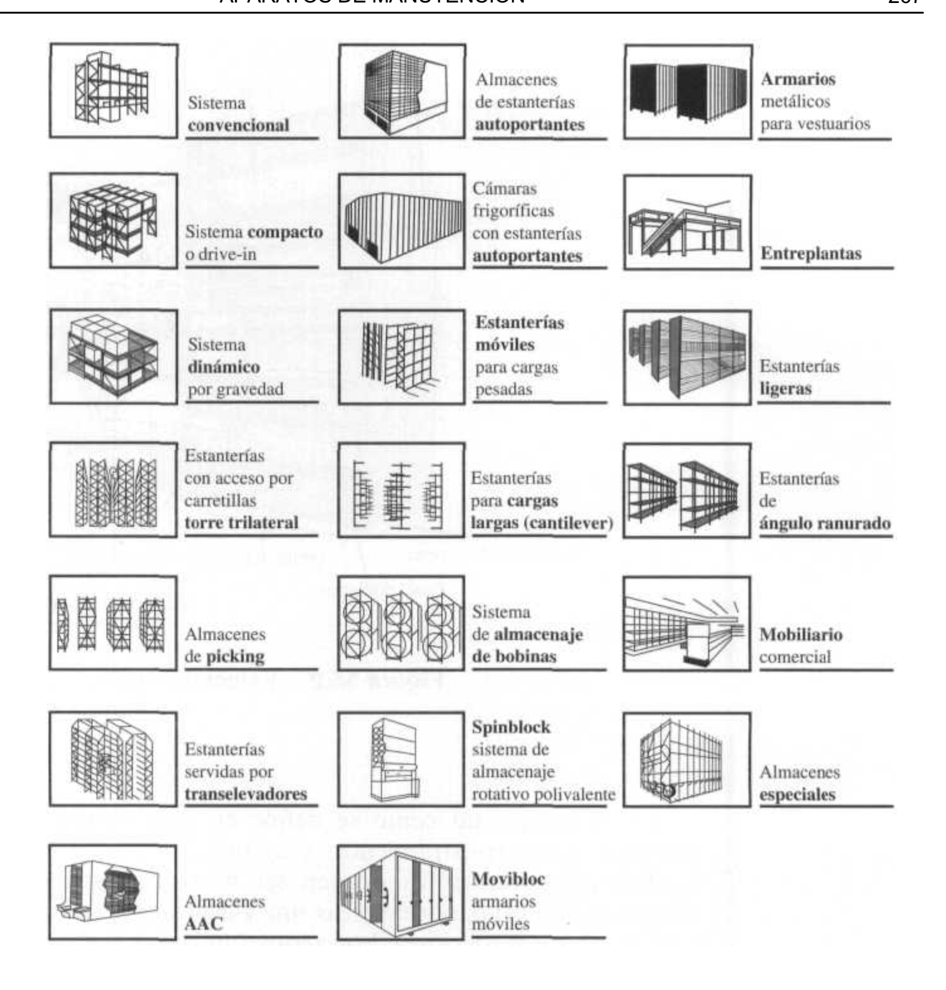


Figura 15.1. Tipos de estanterías.

Condiciones: (Las que especifica la norma sueca XSS 22 41.)

Estantería: Unidad de estantes para el almacenamiento de objetos. La estantería puede estar formada por varias secciones o módulos conectados lateralmente.

Estantería simple: Estantería consistente en una o más secciones o módulos conectados lateralmente.

Estantería doble: Estantería formada por dos conjuntos de estanterías simples unidas a lo ancho.

Diseño: (Como se especifica en SS 22 41.) (Véase Figura 15.2.)

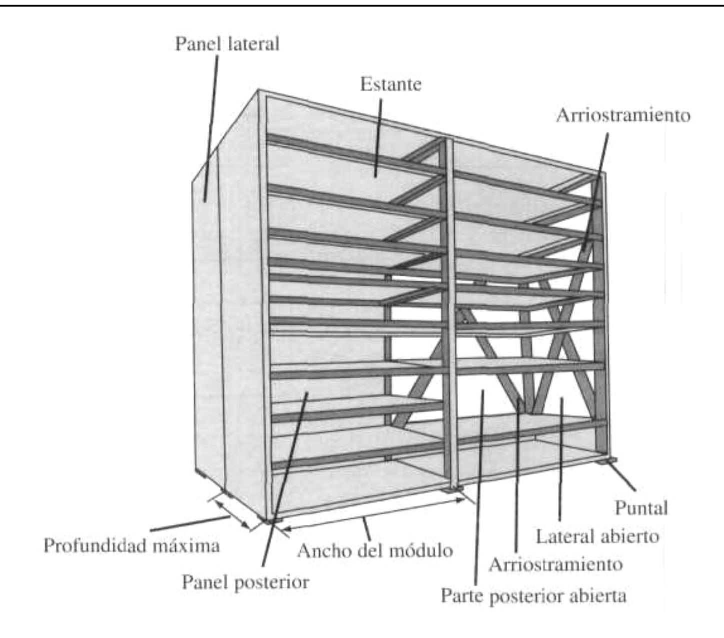


Figura 15.2. Estantería ligera.

La estantería tal como se define en esta norma está formada por puntales, pies, arriostramientos y estantes.

Los arriostramientos pueden ser horizontales o diagonales (cruces simples o dobles) o, por emplear una clasificación distinta, arriostramientos laterales o posteriores. Los arriostramientos laterales y puntales o los arriostramientos laterales solamente pueden sustituirse por paneles (recubrimientos).

La estantería está dimensionada para cajas comerciales, según se especifica en SIS84 24 11 y SIS84 24 12.

La estantería debe llevar un letrero colocado en un lugar visible indicando la carga máxima por estante y también la carga máxima por sección o módulo.

Se utiliza para

- Objetos de volumen pequeño y mediano.
- Cargas con un peso máximo de 25 kg.
- Objetos duraderos y no duraderos.
- Objetos almacenados sueltos en los estantes y objetos en cajas y bandejas.

Características del sistema

- La cantidad normal almacenada es de 200 litros de cada referencia. La capacidad máxima normalmente es de 300 litros.
- Un buen grado de aprovechamiento exige un sistema de planificación sofisticado.
- Economizar en la manutención de materiales implica la utilización de un sistema de picking (preparación de pedidos) eficaz.

15.2.1.1. Carga de la superficie de soporte de la estantería

La carga máxima (carga nominal) indicada para la estantería en una unidad de estante está relacionada con la carga uniformemente repartida en el estante. Un estante con una carga nominal indicada de 200 kg no cabe, por tanto, esperar que resista, por ejemplo:

- Un objeto que pese 200 kg y de una forma concentrada situada en el centro de la superficie de soporte.
- Un hombre corpulento inclinado sobre el estante y que cargue sólo un lado de él.

Si la estantería está sometida a una carga puntual, hay un gran riesgo de que sufra una deformación permanente y se curvará. No obstante, el riesgo de que falle totalmente es pequeño.

15.2.2. Estanterías de paletización

Características: Estanterías para almacenar mercancías sobre paletas. Las paletas se manipulan por medio de carretillas o transelevadores.

Pueden manejarse paletas completas y también se pueden preparar pedidos de la paleta.

Condiciones: (Las fijadas por la norma sueca SS 22 40.)

Paleta: Soporte para mercancías durante el transporte o almacenamiento. Consta de dos estantes separados por soportes o patines de un estante apoyado por soportes.

Módulo de estantería: Parte de una estantería de paletización delimitada en su longitud por dos puntales verticales sucesivos.

Vigas o largueros: Soportes con una determinada configuración sobre las que descansan las paletas.

Estantería simple: Uno o más módulos unidos por los lados.

Estantería doble: Dos estanterías simples unidas en su parte posterior.

Construcción: (Tal como se especifica en la norma sueca SS 22 40.)

Las estanterías de paletización que se conforman a esta norma constan de bastidores laterales, pies y vigas o largueros.

La estantería de paletización debe tener la estabilidad necesaria. Pueden estar sujetas mediante arriostramientos diagonales (arriostramientos sencillos o en cruz) o de cualquier otra forma aprobada. Los planos de carga están formados por dos o más vigas o largueros dispuestos en paralelo.

Las vigas o largueros han de estar sujetos de tal manera que no puedan desconectarse por elevación accidental. Cuando se usan paletas de 600 x 600 mm, como especifica la norma SIS84 20 04 (semipaletas), cada plano de carga debe estar complementado con travesanos adicionales. La construcción de las estanterías de paletización debe ser tal que, si se usan por encima de un pasillo de circulación, el plano de carga pueda dotarse de una protección adicional de sujeción para evitar que las mercancías caigan.

El diseño también debe permitir que la estantería de paletización esté provista de protección contra la caída de mercancías, en circunstancias donde es posible el paso de personal por la parte posterior de la estantería. También se debe proveer la parte posterior de la estantería de paletización de topes para paletas, independientemente de los arriostramientos, para evitar que las paletas se desplacen al empujarlas.

Los pies o bases deben diseñarse para permitir una distribución suficiente de la carga y deben poder anclarse al suelo por medio de tornillos de expansión o fijaciones similares.

Diseño: Las estanterías de paletización están formadas por bastidores, vigas de carga y arriostramientos.

Pueden instalarse en módulos simples o dobles. Los accesorios permiten adaptar las estanterías de paletización a los requerimientos de las cargas. Hay bastidores, vigas de carga y arriostramientos que permiten utilizar las estanterías para paletas especiales.

Estantería de paletización	*Equipos de manutención*
Estanterías de paletización hasta 7 m de altura.	Carretillas elevadoras.
Estanterías de paletización de 7 a 12 m de altura.	Carretillas torre trilaterales y transelevadores.
Estanterías de paletización de 12 a 25 m de altura.	Transelevadores.

(Véanse Figuras 15.3, 15.4, 15.5 y 15.6.)

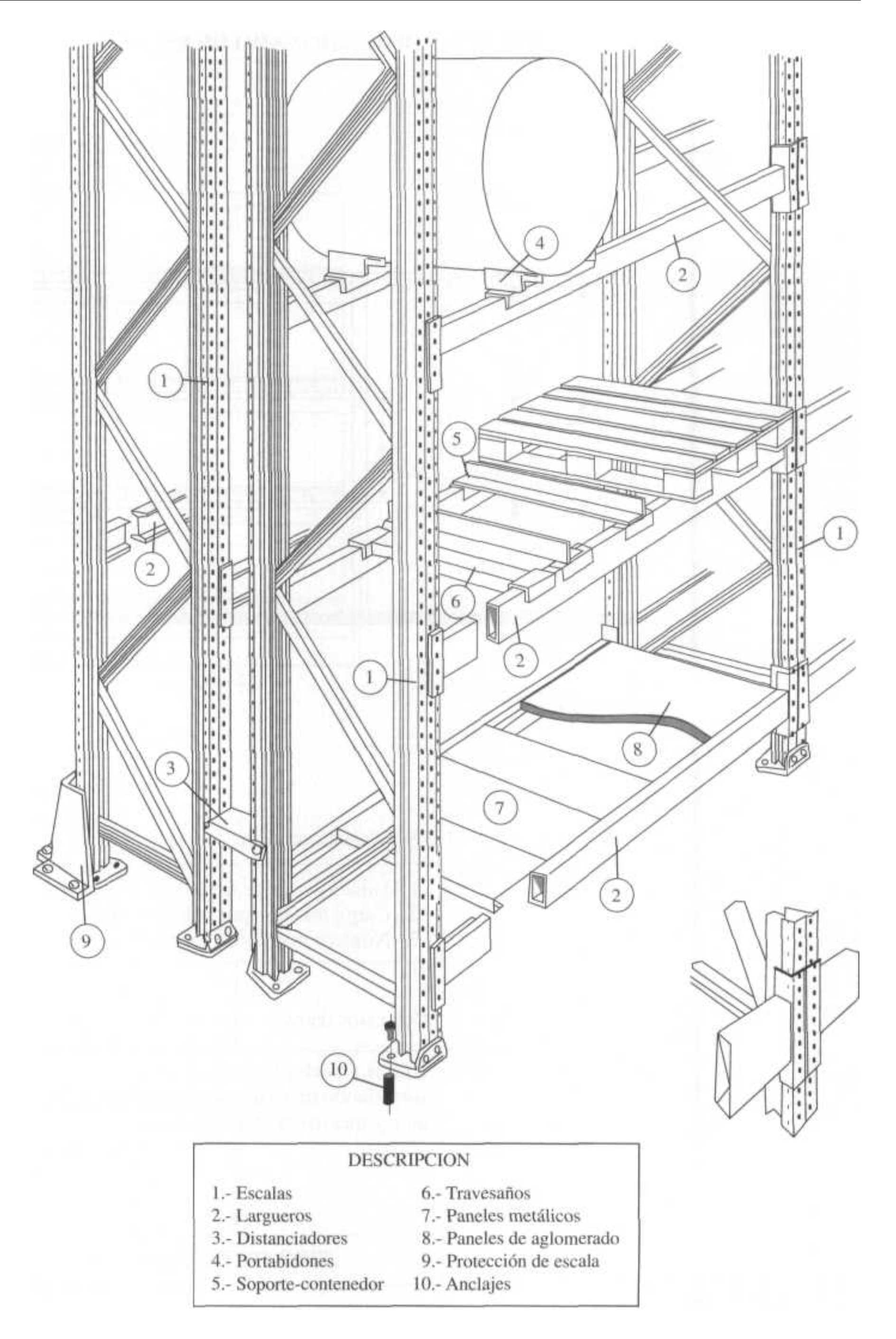
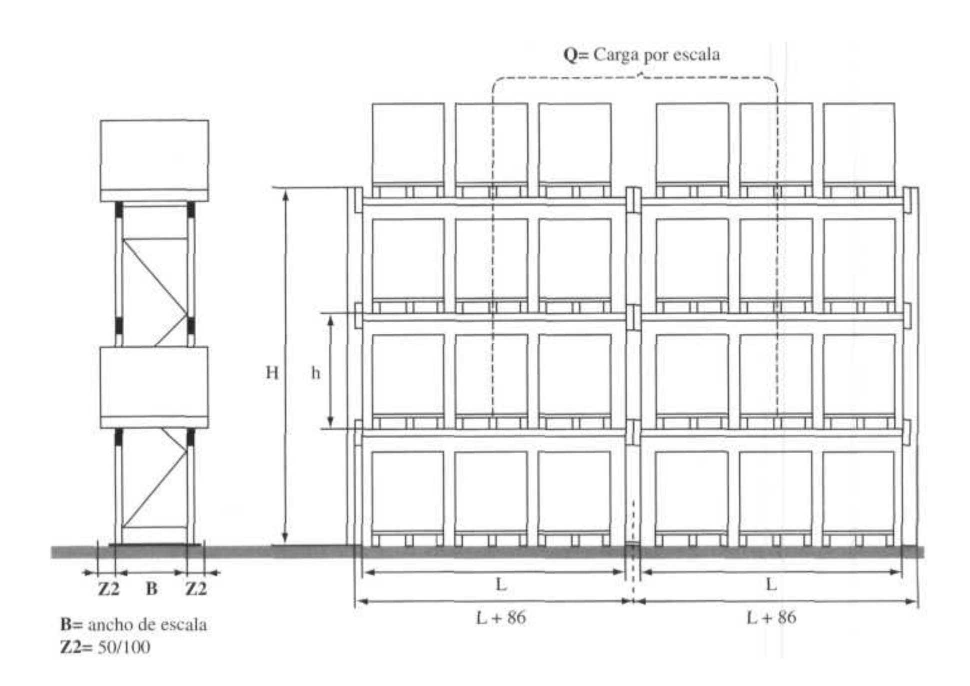


Figura 15.3. Estanterías de paletización.

DIMENSIONADO DE ESCALAS



Se necesita conocer:

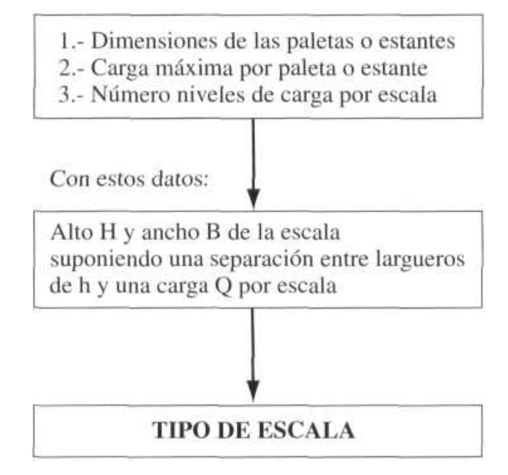
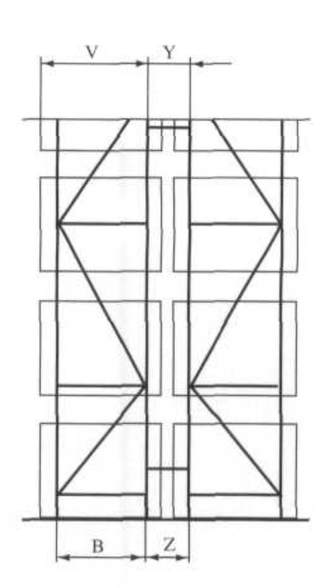


Figura 15.4.

Dimensiones recomendadas expresadas en mm				
Profundidad de la paleta (V)		*800*	*1.000*	*1.200*
Caso de utilizar paletas de DOS entradas	Anchura del soporte vertical (B)	650	750	900
	Espacio libre entre cargas (Y)	100	150	150
	Longitud larguero de unión (Z)	250	400	450
Caso de utilizar paletas de CUATRO entradas	(B)	750	900	1.100
	(Y)	75	100	100
	(Z)	125	200	200



Cuando se estudia un almacén, para definir la longitud de los largueros, así como la distancia entre dos niveles sucesivos (que define la altura total del soporte vertical) deben considerarse tanto la anchura (longitud frontal) como la altura de la paleta, así como las tolerancias (o espacios libres) entre paletas, entre éstas y los soportes y entre el extremo superior de la carga y el larguero inmediato superior. Como orientación puede consultarse el cuadro siguiente.

Tolerancias recomendadas expresadas en mm			
Altura de los soportes verticales en mm	*Entre carga y larguero superior (A)*	*Entre paletas (B)*	*Entre paleta y soporte (C)*
Hasta 3.000	75	75	75
De 3.000 a 6.000	100	75	75
De 6.000 a 9.000	125	75	75
De 9.000 a 12.000	150	75	75

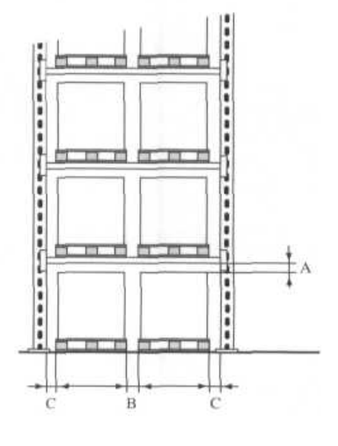
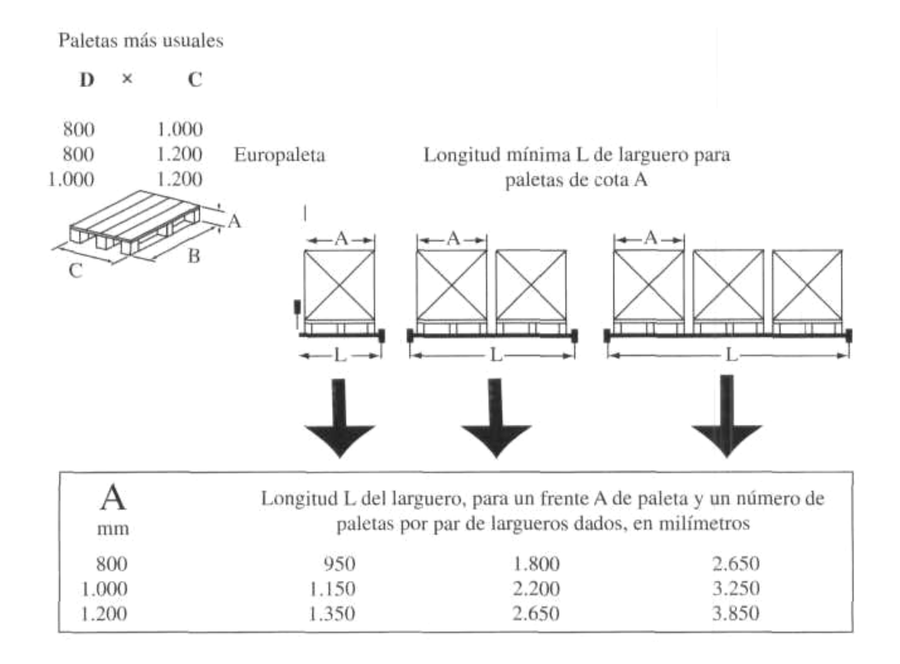


Figura 15.5.

DIMENSIONADO DE LOS LARGUEROS



A mm	Longitud L del larguero, para un frente A de paleta y un número de paletas por par de largueros dados, en milímetros		
800	950	1.800	2.650
1.000	1.150	2.200	3.250
1.200	1.350	2.650	3.850

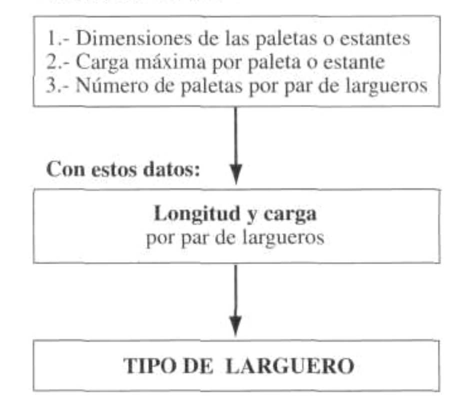


Figura 15.6.

15.2.2.1. Carga de vigas en estanterías de paletización

También en las estanterías de paletización se supone que la carga estará uniformemente repartida sobre la longitud de las vigas. Si la carga está concentrada sobre una pequeña parte (carga puntual), la carga máxima admisible será inferior a la nominal indicada.

Ejemplo: Un par de vigas para tres paletas de 700 kg cada una no puede cargarse con una paleta de 2.100 kg; las vigas están dimensionadas para una carga de 2.100 kg, pero debe estar distribuida en tres paletas.

Si un par de vigas están cargadas con objetos que sobresalen de la paleta, de forma que queda sitio para menos paletas de lo normal, el peso por paleta no debe superar el peso nominal sin consultar con el fabricante de las estanterías.

Si un par de vigas están sobrecargadas, hay riesgo de pandeo. No obstante, el riesgo de colapso total no es grande.

Se emplea para:

- Almacenar una gran variedad de mercancías, pocas paletas por referencia.

Características del sistema:

- Estanterías de hasta 7 m de altura:
  - Accesibilidad individual.
  - Se puede coger mercancías directamente de la paleta.
  - Bajo costo de los equipos.
  - Equipos de manutención relativamente económicos.
  - Relativamente buena utilización de la superficie.
  - Objetos que pueden tomarse directamente de la paleta.
  - Equipamiento de almacenaje barato.
  - Equipos de manejo de mercancías relativamente económico.
  - Aprovechamiento relativamente bueno del espacio.
- Estanterías de 7 a 12 m de altura:
  - Acceso individual.
  - Los objetos pueden tomarse directamente de la paleta.
  - Equipo de almacenamiento más caro que con bastidores más bajos.

— Equipos de manutención caros.
— Aprovechamiento muy bueno del espacio.

• Estanterías de gran altura, más de 12 metros:

— Acceso individual.
— Normalmente, manejo de paletas completas.
— Posibilidad de automatización.
— Generalmente exige un edificio especial que puede construirse de forma relativamente económica.
— Son muy importantes las condiciones del suelo y su nivelación.
— El medio ambiente es menos importante.
— Las estanterías pueden ser de acero, hormigón o acero y hormigón.
— Requisitos de tolerancia estrictos cuando se automatiza.
— El aprovechamiento del espacio es muy bueno.
— Se necesita poca o muy poca mano de obra.
— Se necesita equipo de almacenamiento caro.
— Se necesitan equipos de manutención más caros. Son necesarias carretillas especiales o transelevadores.
— Es necesario generalmente instalar equipos de control caros que, sin embargo, también pueden usarse para tareas administativas.
— Puede usarse un sistema de posicionamiento aleatorio.

15.2.3. Estanterías para almacenamiento de paletas en profundidad

Hay varios tipos de estanterías con la característica común de alojar paletas colocadas de delante atrás, es decir, una tras otra. Se diseñan bien para que las carretillas entren en las estanterías o para deslizar las paletas sobre rodillos o implementos similares, desde la cara de entrada hasta la de salida. Estas estanterías eliminan el espacio necesario para pasillos.

15.2.3.1. Estanterías compactas

Características: Las carretillas entran en las estanterías con las paletas. La carga se coloca sobre carriles fijos.

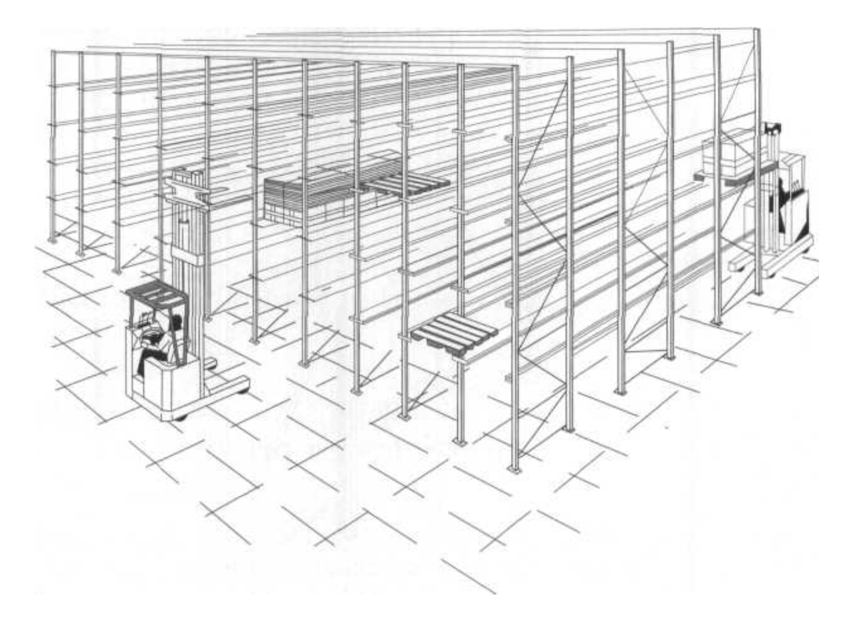
Utilizadas para:

- Una gama formada por muchas paletas por cada referencia.
- Objetos no apilables.
- Objetos que no exigen un respeto estricto de las normas de manipulación FIFO (primera en entrar, primera en salir).
- Manejo de paletas completas solamente.

Características del sistema:

- Buen aprovechamiento del espacio.
- Manejo de las paletas por su lado largo (esto influye en el diseño de la paleta y la anchura de la carretilla).

(Véanse Figuras 15.7, 15.8 y 15.9.)



Cuando se desea una alta densidad de almacenaje de paletas sobre estanterías, con una relación muy elevada de volumen aprovechado a volumen total, el sistema aconsejable es la PALETIZACION COMPACTA, donde las estanterías forman pasillos por los que se mueven las carretillas, dejando las paletas unas junto a otras dentro de cada nivel de carga.

Existen dos variantes de este sistema, comúnmente denominadas DRIVE THROUGH y DRIVE IN.

Figura 15.7.

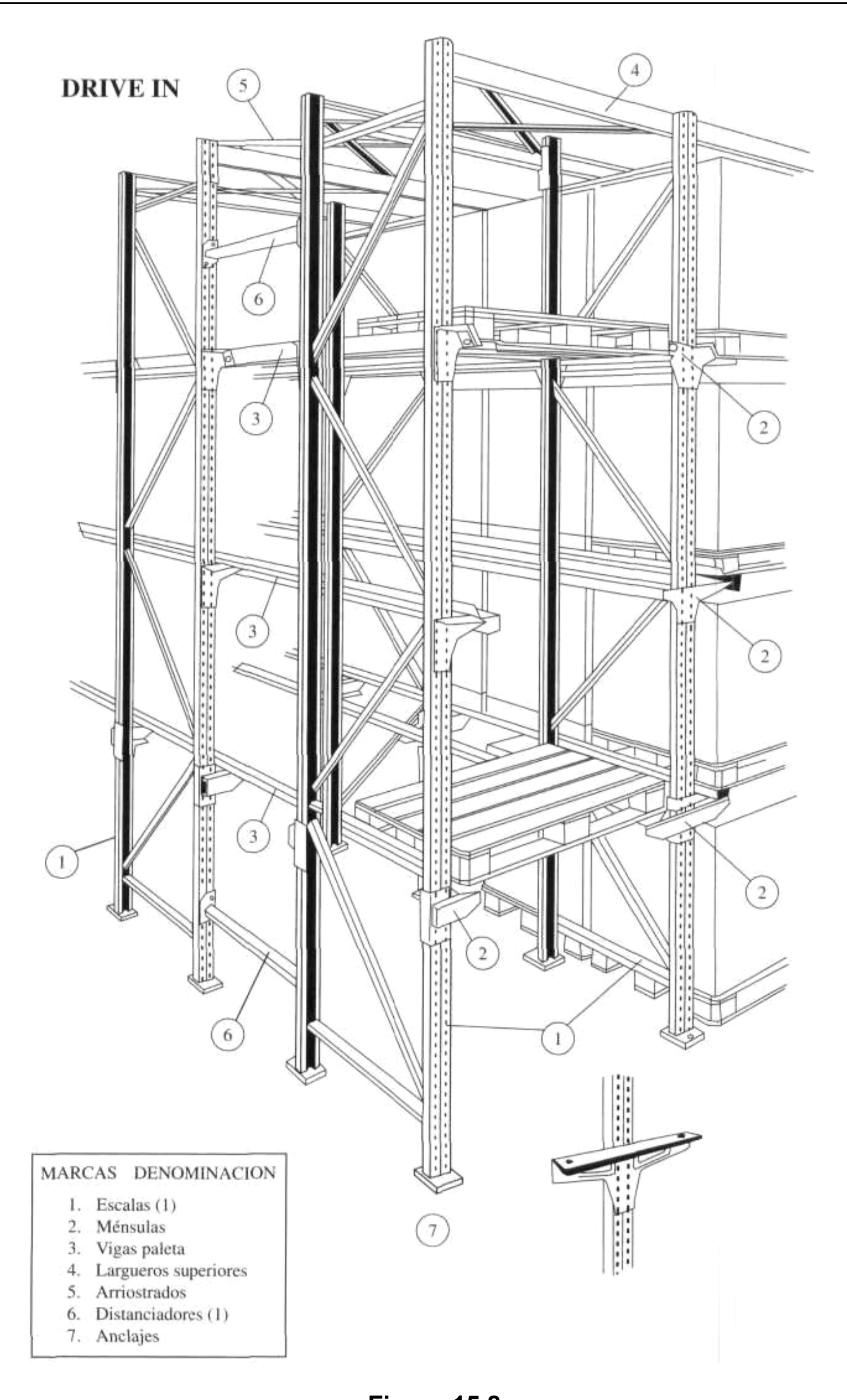
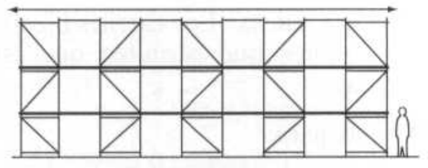
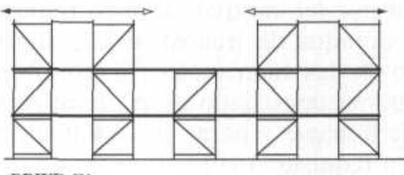

DRIVE IN
1
2
3
4
5
6
7
MARCAS DENOMINACION
1. Escalas (1)
2. Ménsulas
3. Vigas paleta
4. Largueros superiores
5. Arriostrados
6. Distanciadores (1)
7. Anclajes

Figura 15.8.

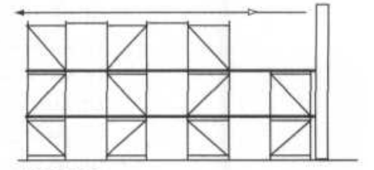
DISPOSICIÓN GENERAL



DRIVE THROUGH (calle libre)



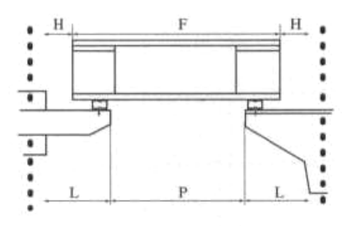
DRIVE IN
de doble entrada (último en entrar 1º en salir. LIFO)



DRIVE IN
contra la pared (último en entrar 1.º en salir. LIFO)

MÉNSULAS

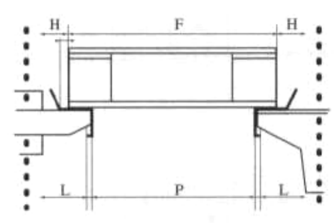
LONGITUDES Y HOLGURAS



Vigas Paleta tipo: **VM**

L	H	P
160	75	F-170
210	100	F-220
260	125	F-270

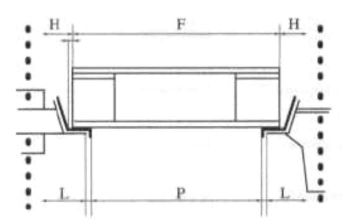
Siendo F=frente de la paleta



Vigas Paleta tipo: **VC**

L	H	P
160	105	F-120
210	155	F-120
260	205	F-120

Siendo F=frente de la paleta



Vigas Paleta tipo: **VB**

L	H	P
160	95	F-144
210	145	F-144
260	195	F-144

Siendo F=frente de la paleta

Figura 15.9.

15.2.3.2. Estanterías de paletización dinámicas

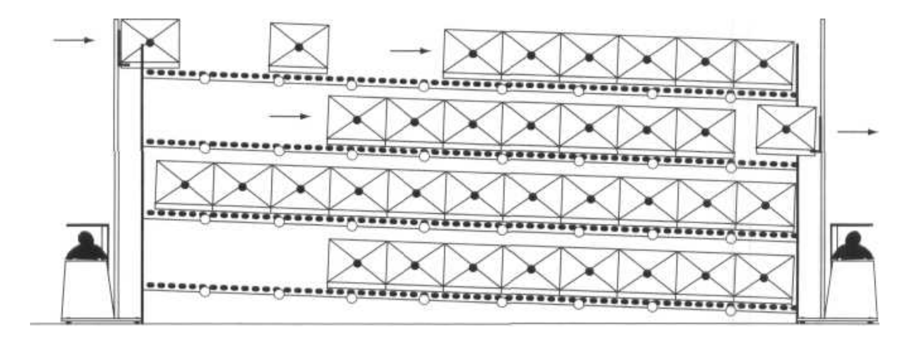
Características: Los carriles fijos sobre los que se colocan las paletas tienen rodillos que permiten que éstas se deslicen hasta su posición adecuada.

Utilizadas para:

- Variedad relativamente limitada.
- Objetos relativamente similares en que cada unidad pesa aproximadamente lo mismo (el motivo de este requisito es que algunos rodillos están dotados de frenos). Están dimensionados según el peso calculado de las mercancías. Si los objetos son demasiado pesados, se mueven demasiado de prisa. Si son demasiado ligeros, la paleta puede frenarse y parar en cualquier parte de su ruta.
- Mercancías con requisito FIFO.
- Manipulación de paletas completas.

Características del sistema:

- El equipo de almacenamiento es relativamente caro.
- Las paletas deben manipularse con carretillas o, a ser posible, con transelevadores.



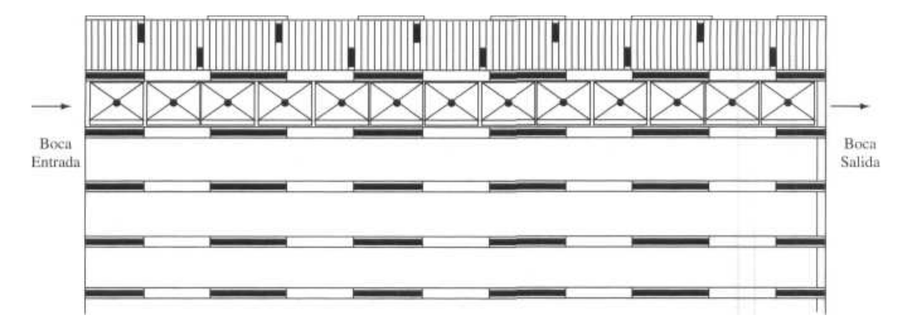
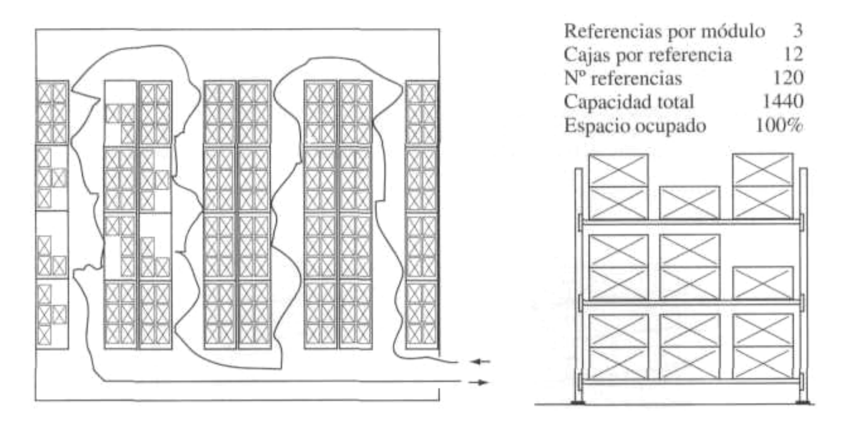


Figura 15.10.

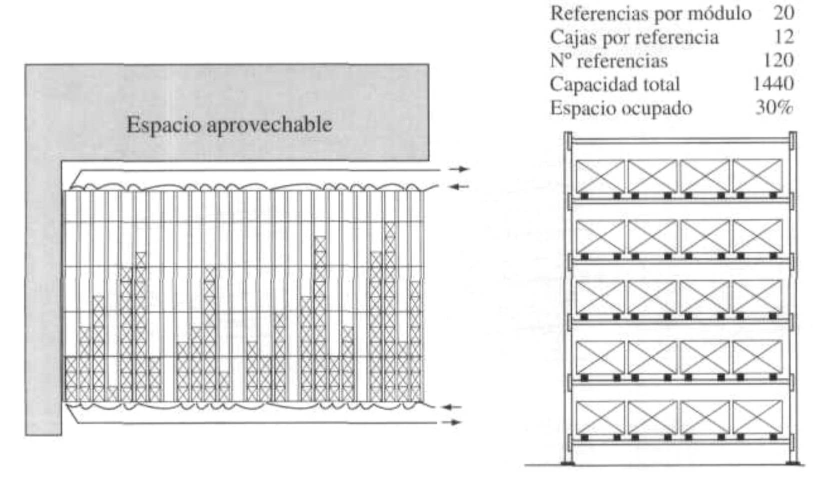
- El espacio del almacén está relativamente bien utilizado.
- Las paletas se manejan por el lado corto, lo que es necesario para **que** puedan deslizarse sobre los rodillos.

(Véanse Figuras **15.10 y 15.11.)**

PICKING CONVENCIONAL



PICKING DINÁMICO



La superficie ocupada por la carga es la misma en ambos casos. Al compactarla se gana el espacio correspondiente a los pasillos de acceso longitudinales, lo que supone un ahorro del 30 % de la superficie del local.

Varias son las ventajas que aporta el sistema de picking dinámico.

Perfecta rotación

La rotación del producto es perfecta, ya que la primera caja o mercancía en entrar es la primera en salir (sistema FIFO).

Mayor número de referencias

En el sistema de picking dinámico cada referencia ocupa un espacio en el frente de la estantería, la reserva se almacena detrás de ésta y en la cantidad que permita la profundidad de la estantería. En el sistema convencional la reserva se pone al lado o encima ocupando más superficie frontal.

Disminución del tiempo de preparación de pedidos

Al tener en el frente de la estantería un mayor número de referencias que con el sistema convencional, el tiempo empleado en la preparación de un pedido se reduce considerablemente.

Mayor capacidad

Al aumentar la profundidad de la estantería se reduce el número de pasillos, aumentando por lo tanto la capacidad.

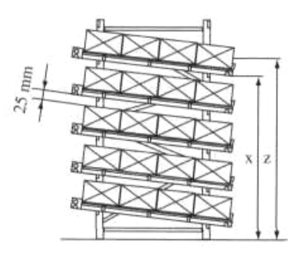
Figura 15.11.

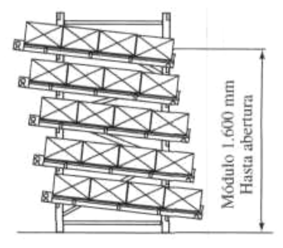
15.2.3.3. Almacenamiento dinámico para cajas

Características: El principio de funcionamiento de estas estanterías es similar al de las estanterías con rodillo para paletas, pero su configuración y diseño están concebidos para el transporte de cajas.

(Véanse Figuras 15.12 y 15.13.)

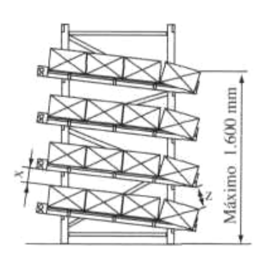
Elección de la distribución idónea
Para un correcto funcionamiento de la instalación es preciso distribuir correctamente: carriles, roldanas y márgenes necesarios.
La distribución adecuada está en función de la unidad de carga (dimensiones, peso, forma) de su extracción (unidades completas o fraccionadas) y del sistema de trabajo.
La forma de extraer el producto condiciona la distribución en altura y la colocación o no de bandejas de presentación.
A continuación vemos diferentes soluciones:

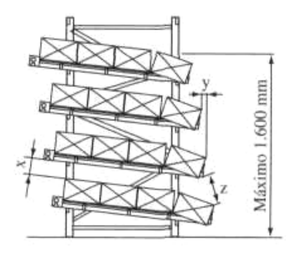




Para unidades de carga que se extraigan completas o con abertura frontal. No llevan bandejas de presentación

Idónea para extraer producto de pequeñas dimensiones del interior de las cajas, por la parte superior y de producto de tamaño medio de cajas con semiabertura frontal. No lleva bandejas de presentación.





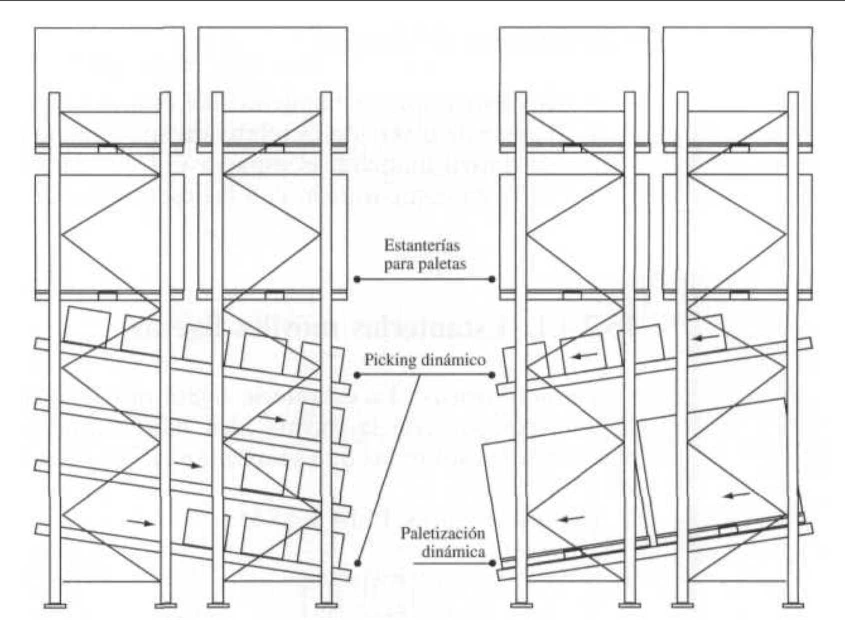


Almacenaje de cajas con abertura superior para extracción de producto de tamaño medio. Se colocan bandejas de presentación en todos los niveles. Tiene buena visibilidad y acceso al producto.

Para almacenar cajas de abertura superior con productos de tamaño medio y grande.
Lleva bandejas de presentación en todos los niveles.
Tiene muy buena visibilidad y acceso al producto.

Se pueden combinar entre sí las soluciones anteriores.
La ilustración muestra una solución en la que el producto preparado es depositado en el transportador apoyado sobre la propia estantería

Figura 15.12.



Almacenaje mixto de paletización - picking dinámico
Son habituales los almacenes mixtos con estanterías para paletas intercalando uno o dos niveles de estantes para picking dinámico.

Figura 15.13.

15.2.4. Estanterías de paletización móviles

Características: Estanterías de paletización colocadas juntas sobre bases móviles. En este tipo de estanterías los pasillos de acceso se abren moviendo un número de secciones. Las estanterías móviles están disponibles como estantería, con bandejas, para paletas, o con brazos en cantilever, para cargas largas.

Utilizadas para:

- Mucha variedad de referencias.
- Objetos que exigen acceso individual.
- Objetos con una tasa de rotación normal.
- Archivos y almacenes con grandes costes de espacio, por ejemplo, congelados y almacenes refrigerados, etc.

En la práctica, el 90 % de las instalaciones móviles están en almacenes convencionales.

Características del sistema:

- Muy buen aprovechamiento del espacio.
- El coste de inversión es relativamente bajo: la estantería de paletización móvil aumenta el espacio útil de almacenamiento en casi un 100 % en comparación con las estanterías de paletización tradicionales.

15.2.4.1. Estanterías móviles ligeras

Características: La estantería ligera móvil es un sistema de estanterías sin pasillos con la misma idea básica que la de paletización. Las bases móviles sobre las que se montan las estanterías pueden ser manuales o eléctricas.

(Véanse Figuras 15.14 y 15.15.)

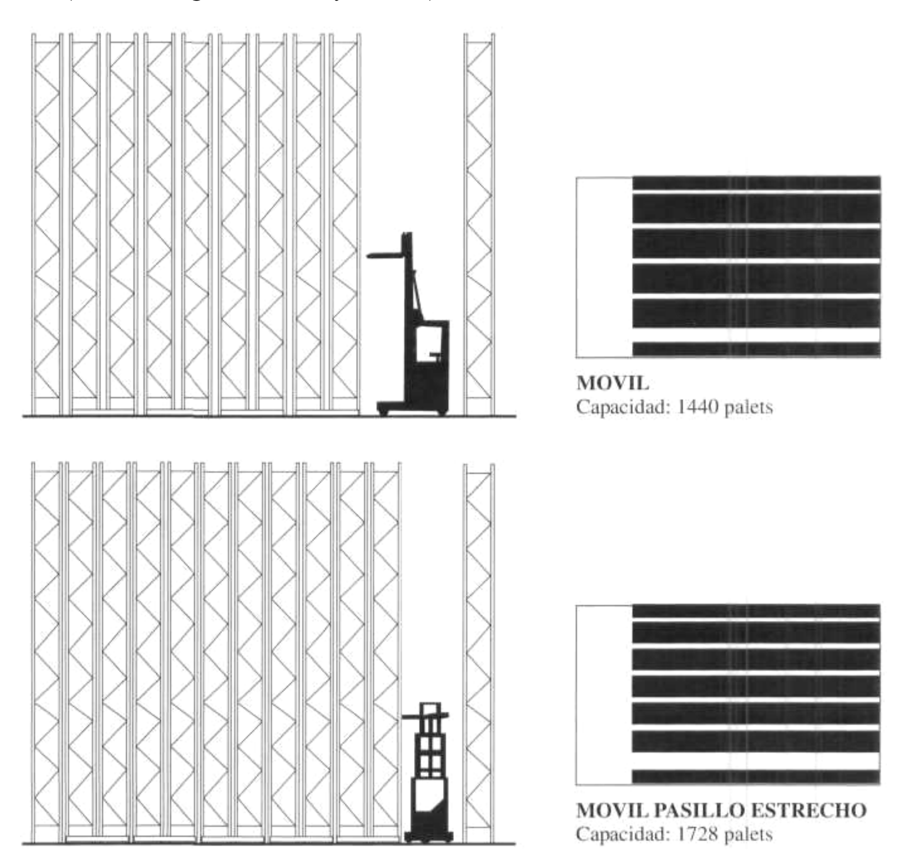


Figura 15.14.

Sistema \ Característica	Aprove-chamiento volumen	Acceso palets	Rotación stock	Número de productos	Falta deterioro mercancía	Tipo sistema	Facilidad manteni-miento
Móvil pasillo estrecho	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★	(1)	★★★
Móvil	★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★	(1)	★★★
Movimiento palets según:							
LIFO	★★★★	★★	★★★★★	★★★	★★★	FIFO	★★★
LIFO	★★★	★★★	★★	★★★	★★★★	FIFO	★★★
Compacto o drive-in	★★★★	★★	★	★★	★★	LIFO	★★★★
Fijo pasillo estrecho	★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★	(1)	★★★★★
Fijo convencional	★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★	(1)	★★★★
Apilado	★★★★★	★	★	★	★	LIFO	★★★★★

★ Pobre ★★★★★ Excelente.
(1) Orden indistinto de entrada y salida de palets.

Figura 15.15.

Utilizadas para:

- Objetos sobre bandejas.
- Archivos.
- En otros aspectos, las mismas circunstancias son aplicables para mercancías almacenadas en estanterías móviles, como en estanterías de paletización móviles.

Características del sistema:

- Al cerrar el espacio entre estanterías se puede ahorrar hasta el 45 % del espacio disponible.
- Cada base tiene su propio mando. Esto permite usar un número casi ilimitado de bases.
- Los sistemas de control y seguridad impiden que las bases se muevan accidentalmente.
- Los raíles se pueden montar sobre el suelo existente sin necesidad de empotrarlos.

15.2.5. Estanterías para almacenar objetos largos

15.2.5.1. Estanterías en voladizo (cantilever) para almacenar objetos largos sueltos

Características: Estas estanterías están diseñadas para colocar directamente objetos largos sobre brazos especiales.

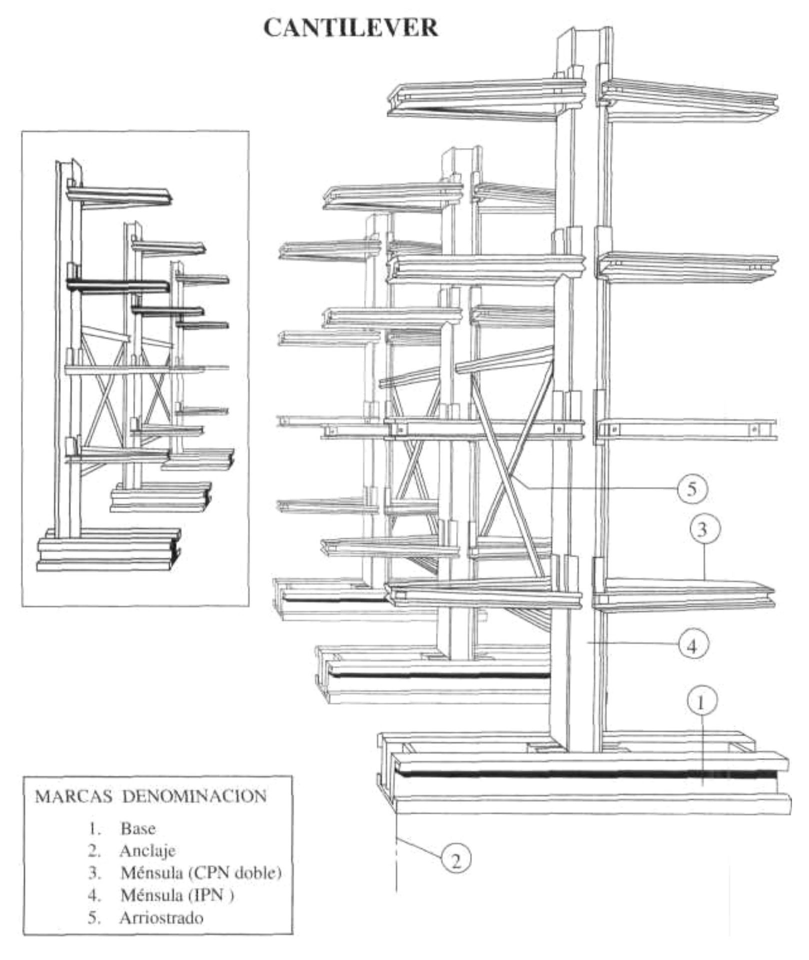
Utilizadas para:

- Una referencia por módulo.
- Objetos largos de longitudes diversas.

Características del sistema:

- La estantería es relativamente cara.
- Para acceso manual, la altura máxima es de 2 m. Existen carretillas especiales para estanterías cantilever más altas de 10 a 15 m.

(Véase Figura 15.16.)



Estantería diseñada para el almacenaje de barras, tubos, perfiles, etc., o cargas cuya longitud impida su almacenaje en estanterías normales. Para cargas medias y pesadas.

Figura 15.16.

15.2.5.2. Estanterías cantilever para almacenamiento de objetos largos en contenedores

Características: Estas estanterías están diseñadas para que las mercancías —guardadas en contenedores— puedan transportarse con carretillas especiales o transelevadores.

Utilizadas para:

- Grandes cantidades de objetos de la misma referencia.
- Objetos largos de longitudes variables.

Características del sistema:

- Si la gama es grande y la cantidad de objetos pequeña, los contenedores pueden subdividirse para poder guardar varios tamaños en el mismo contenedor.
- La estantería cantilever puede ser de diseño más sencillo que la usada para objetos largos sueltos.

15.2.5.3. Objetos largos en contenedores sin estanterías

Los contenedores para objetos largos pueden apilarse en profundidad sin estanterías cantilever. En este caso el acceso a los contenedores es más restringido. El sistema es adecuado para grandes cantidades y poca variedad.

15.2.5.4. Compartimientos de colmena para objetos largos

Características: Equipo para almacenar horizontalmente objetos largos accesibles sólo desde el lado corto.

Utilizados para:

- Pequeñas cantidades de gran número de referencias.

Características del sistema:

- El equipo es permanente o semipermanente.
- Los objetos son claramente visibles.
- El espacio está bien utilizado.

15.2.5.4.1. Estanterías de compartimientos para objetos largos

Características: Se asemeja al compartimento de colmena, pero cada compartimiento tiene un soporte en forma de U que se desliza a lo largo de un raíl sobre ruedas montadas con cojinetes de bolas. Un extremo se levanta por medio de un elevador, una carretilla u otro sistema. Estas estanterías simplifican mucho el transporte de objetos largos porque entran ayudadas por el soporte móvil.

Utilizadas para:

Objetos largos de gran número de referencias en pequeñas cantidades.

Características del sistema:

- Manejo rápido.
- Muy buena utilización del espacio y accesible a la vista
- Manipulación cuidadosa de los objetos.

(Véase Figura 15.17.)

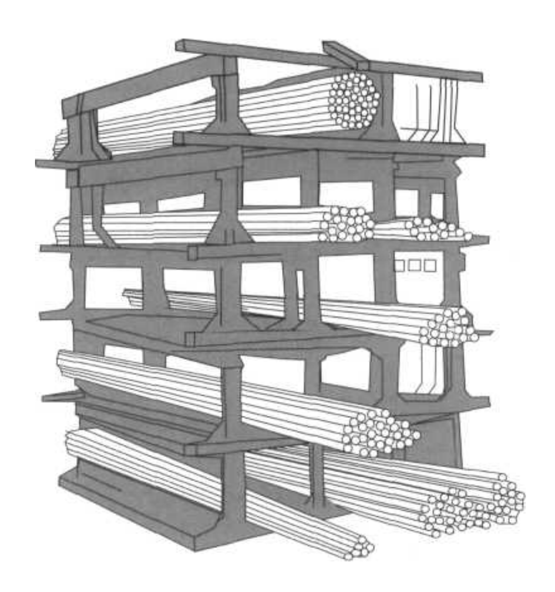


Figura 15.17.

15.2.5.5. Estanterías para almacenamiento vertical de objetos largos

Características: Dispositivo muy sencillo para el almacenamiento de objetos largos.

Utilizadas para:

- Pequeñas cantidades de objetos.

Características del sistema:

- Exige poca superficie, pero mucha altura.
- Sólo es posible para acceso manual de los objetos.
- Los objetos deben estar sujetos.

(Véase Figura 15.18.)

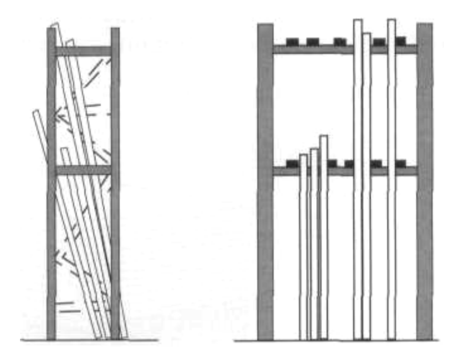


Figura 15.18.

15.2.6. Estanterías para almacenamiento de laminados

Los laminados pueden almacenarse de dos maneras: tendidos o de pie sobre el borde.

15.2.6.1. Estanterías para almacenar laminados tumbados en paquetes

Características: La estantería está prevista sólo para objetos laminados unidos en paquetes.

Se emplean para:

- Gama amplia.
- Pequeñas cantidades de cada referencia.

Característica del sistema:

- Los objetos se manipulan individualmente o en paquetes.
- Se puede acceder individualmente a los objetos.
- El espacio del almacén se aprovecha bien.
- El equipo de manipulación es caro.

15.2.6.1.1. Almacenamiento de laminados en paquetes sin estanterías

Características: Los paquetes de mercancías se colocan directamente en el suelo y se apilan según sea necesario.

(Véase Figura 15.19.)

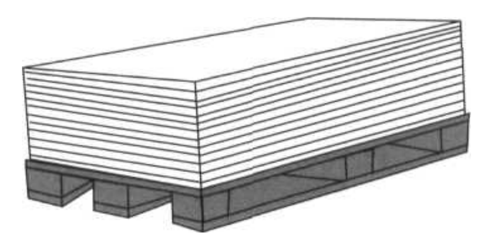


Figura 15.19.

Se emplea para:

- Objetos en grandes cantidades.
- Gama limitada.

Características del sistema:

- Los objetos se manipulan sueltos o en paquetes.
- Hay acceso a los paquetes de cada tipo de objetos.
- El espacio del almacén se aprovecha mal.
- El equipo de manipulación es sencillo.

15.2.6.2. Estanterías para objetos laminados colocados sobre un borde

Características: El equipo está previsto sólo para objetos de grandes dimensiones.

(Véase Figura 15.20.)

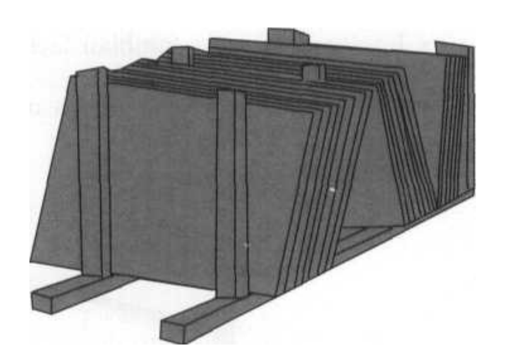


Figura 15.20.

Se emplean para:

- Objetos resistentes que aguantan mucha presión sobre el borde.
- Materiales rígidos.

Características del sistema:

- La superficie del almacén se aprovecha bien, pero el espacio se aprovecha mal.
- Manejo sencillo de los objetos.
- Es posible manipular los objetos en láminas sueltas o en grandes cantidades.
- El equipo es barato y flexible.

15.2.7. Estanterías polivalentes para objetos voluminosos

Características: Estanterías con accesorios elegidos completamente de acuerdo con la naturaleza de los objetos.

Se emplean para:

- Objetos de gran volumen, a menudo de forma irregular.
- Objetos cuyas dimensiones suelen ser mayores que las de la paleta.

Características del sistema:

- Los objetos se guardan tumbados sobre bandejas, colgados de ganchos y colocados en vigas.
- Los accesorios se cambian fácilmente para alojar nuevos tipos de objetos.
- Cantidades de objetos relativamente pequeñas, con peso por unidad relativamente bajo.

(Véase Figura 15.21.)

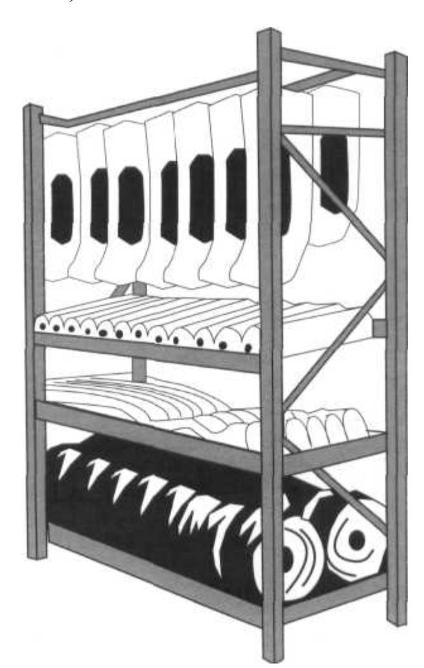


Figura 15.21.

15.2.8. Equipo mecanizado para almacenamiento de objetos mezclados

Características: Equipo mecanizado y automatizado para almacenar y manipular objetos mezclados. Hecho en muchas versiones para surtido limitado y amplio.

Características del sistema:

- Precisa equipo de control sofisticado.
- Exigencias de mano de obra mínimas.
- Puede automatizarse.
- Equipo caro.

(Véase Figura 15.22.)

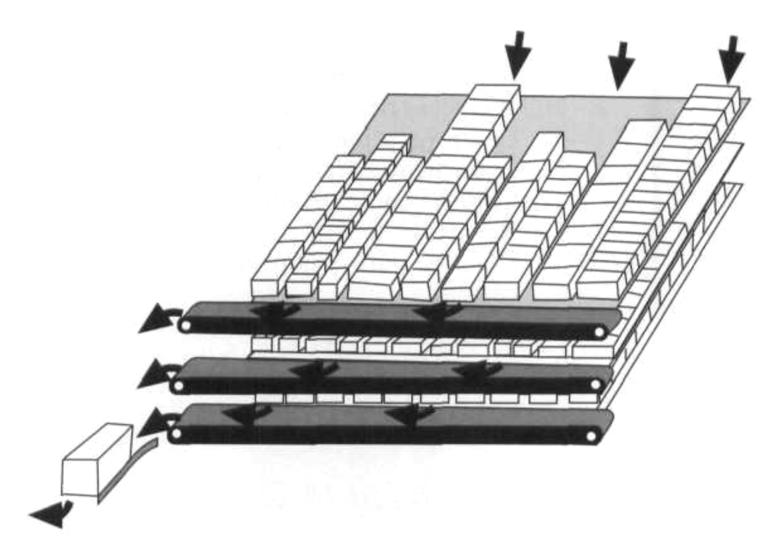


Figura 15.22.

15.2.9. Accesorios

Tanto para estanterías de picking como de paletización hay accesorios que permiten adaptar el equipo de almacenamiento a los objetos que se almacenan. Algunos de estos accesorios también se usan para aumentar la seguridad en el almacén.

15.2.9.1. Accesorios para estanterías de picking

Las estanterías de diseño abierto pueden complementarse con estos componentes:

1. Panel posterior en lugar de arriostramiento sujeto entre el puntal.

2. Panel lateral en lugar de arriostramientos laterales.
3. Zócalo que encaja entre la base los puntales.
4. Portaetiquetas.
5. Divisores para separar la bandeja en unidades más pequeñas.
6. Cajones para guardar piezas más pequeñas. Hay conjuntos estándar de 8, 12 ó 16 cajones. Los cajones pueden subdividirse en compartimientos con tabiques y divisores ajustables.
7. Cajas de plástico para piezas pequeñas, como tornillos.
8. Puertas que convierten los módulos en armarios que pueden cerrarse.
9. Bandeja para herramientas.
10. Bandeja telescópica.
11. Cajón para juntas, pequeñas herramientas y otros objetos. Cada cajón tiene siete compartimientos.
12. Cajones con el frontal inclinado.
13. Retenedor frontal.
14. Defensa para evitar daños a la estantería por colisión de la carretilla.

(Véase Figura 15.23.)

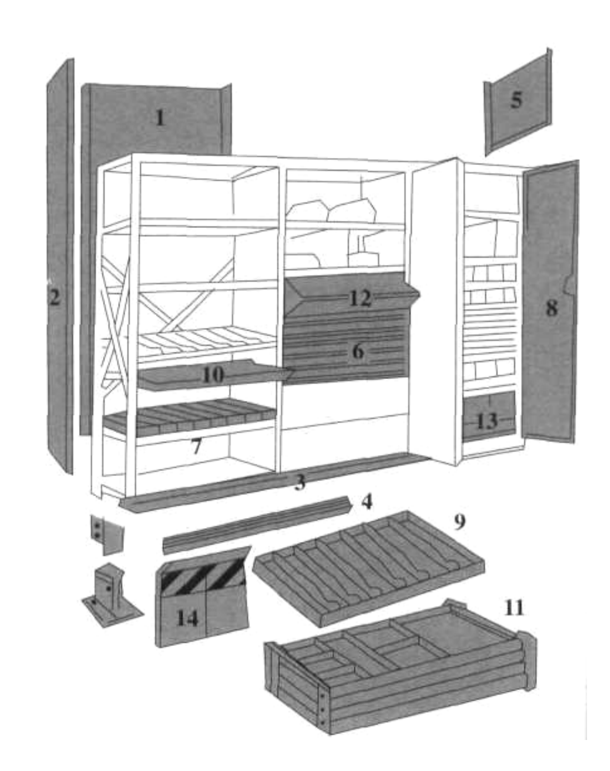


Figura 15.23.

15.2.9.2. Estanterías con varios pisos

A menudo se justifica económicamente aumentar la capacidad del almacén construyendo estanterías de varios pisos. Hay equipos estandarizados para este tipo de instalaciones.

(Véase Figura 15.24.)

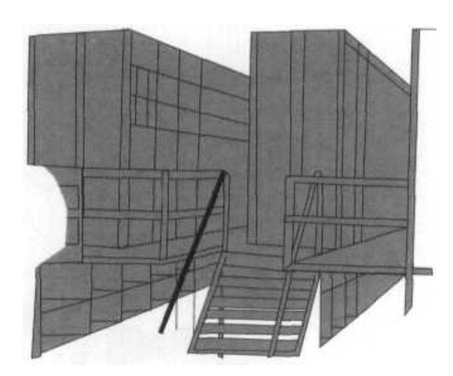


Figura 15.24.

15.2.9.3. Accesorios para estanterías de paletización

Hay también accesorios para estanterías de paletización diseñados para adaptarlas a las necesidades particulares de cada caso. He aquí algunos de los accesorios más corrientes:

1. Base para suelo de asfalto: distribuye el peso en una zona de suelo amplia.
2. Defensa de carretilla para evitar daños a los puntales.
3. Tope de paleta y enrejado para evitar que las paletas traspasen el punto de seguridad.
4. El accesorio para medias paletas permite colocarlas en estanterías previstas para paletas completas. El accesorio también puede usarse como protección extra cuando se colocan paletas sobre los pasillos.
5. Para manejar paletas por el lado largo se usan vigas transversales como apoyo para el soporte central de la paleta. Este artículo es necesario.
6. Las bandejas encajan en el espacio que hay entre las vigas de carga. Se usan cuando se almacenan cajas, etc., y hay que cubrir el espacio entre las vigas.

7. Soporte de bobinas.
8. Accesorio para almacenar bidones. Disponible tanto para tambores como para bidones de varios diámetros.

(Véase Figura 15.25.)

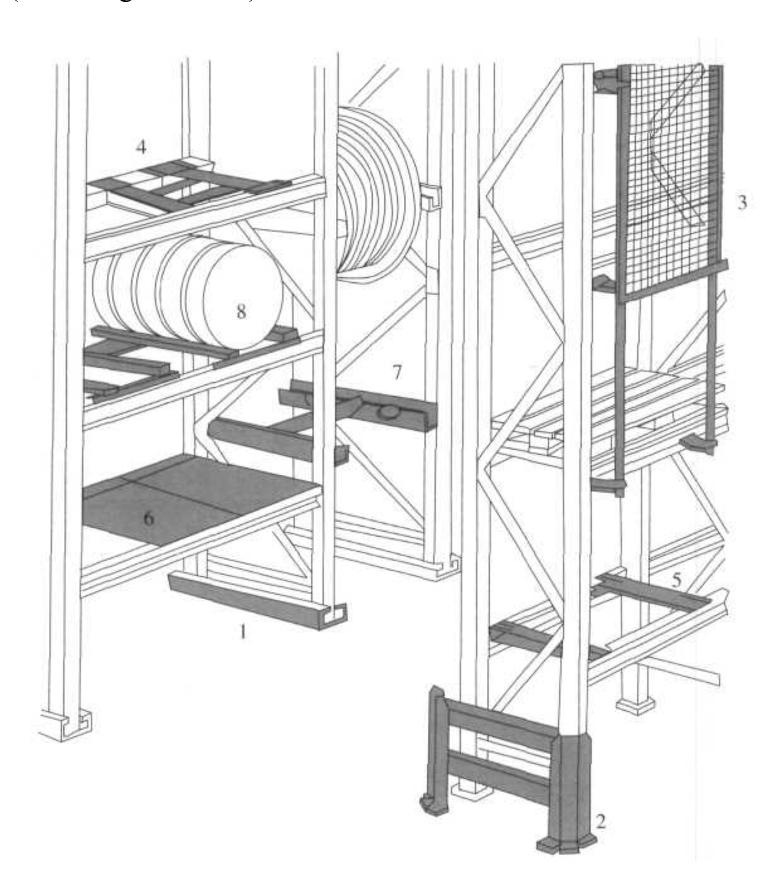
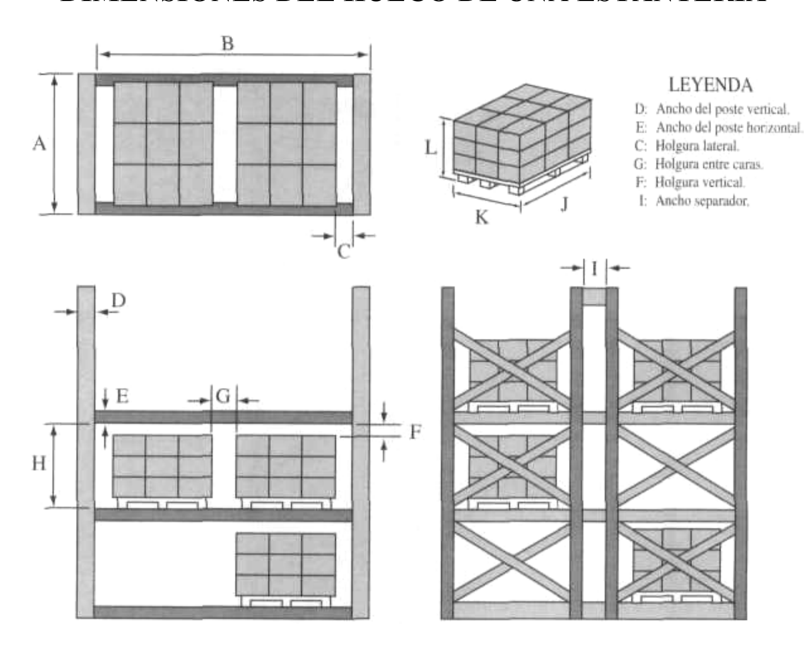


Figura 15.25.

15.2.9.4. Escoger para el futuro

Al elegir por primera vez accesorios y dispositivos de almacenamiento para un almacén, es importante elegir equipos que puedan ampliarse y complementarse con unidades estándar prefabricadas. Si la elección es correcta, el equipo será flexible y se podrán hacer modificaciones continuas para adaptarse a las necesidades de cada momento.

DIMENSIONES DEL HUECO DE UNA **ESTANTERÍA**



15.2.10. Almacenes autoportantes

Estos almacenes se caracterizan por la doble función de las estanterías. Una es la de almacenar los diferentes productos, y la otra es la de hacer de soporte del edificio.

(Véase Figura 15.26.)

15.3. Carretilla elevadora y transpaleta

Hay tres actividades principales en un sistema de almacenaje:

1. Entrada de mercancías para stock.
2. Almacenamiento de mercancías.
3. Retirada de mercancías.

Los equipos de manutención que se seleccionan para realizar estas actividades plantean sus propias exigencias particulares, tanto en lo que se refiere al tipo de carga a manipular como el sistema de almacenamiento. Al mismo tiempo, el tipo de carga a manipular y el sistema de almacenamiento determinan el tipo de equipo de manutención que puede utilizarse.

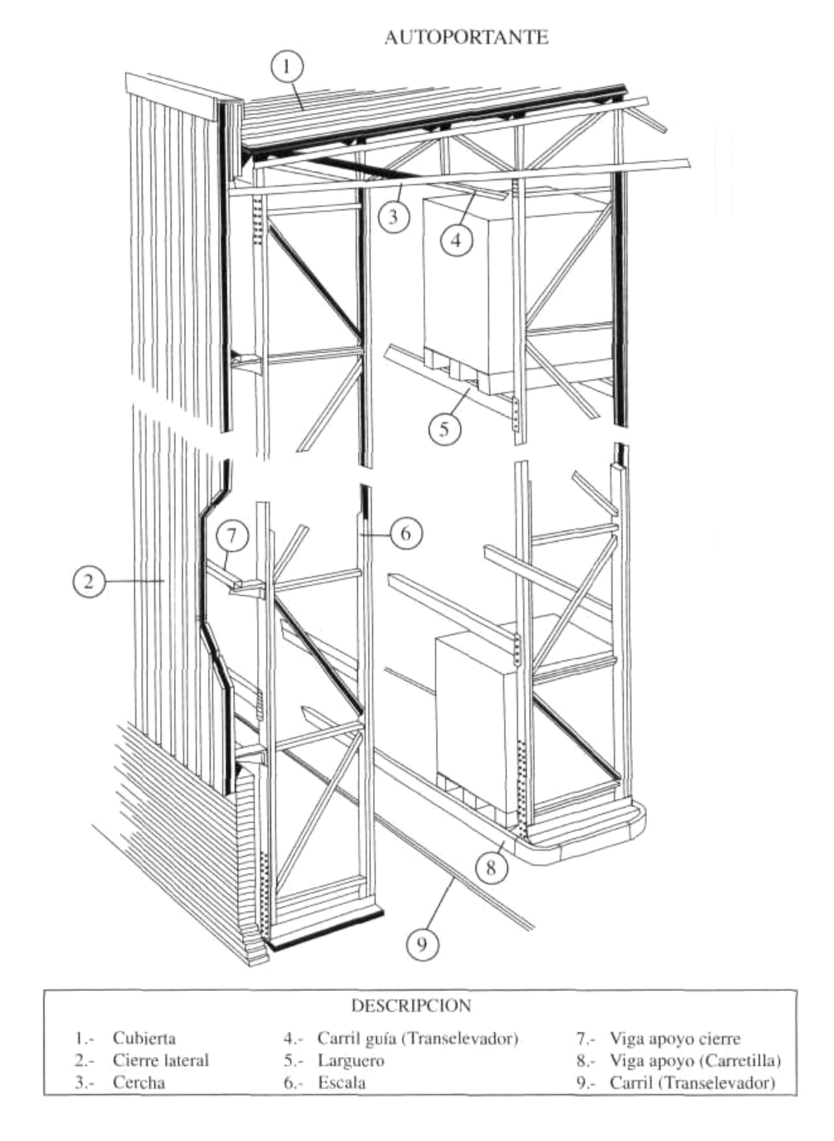


Figura 15.26.

Es imprescindible en todos los trabajos de planificación equilibrar las características de los tres componentes citados —equipos de manutención, tipo de carga y sistema de almacenamiento.

Los equipos de manutención pueden dividirse en dos categorías principales:

- Equipos para el manejo de cargas unitarias (sobre todo paletas).
- Equipos para la preparación de pedidos.

Frecuentemente ambos grupos coinciden en el mismo sistema del almacén. Por eso también es necesario tener en cuenta la forma en que funcionan los dos tipos de equipos de manutención en relación el uno con el otro.

15.3.1. Equipos móviles de manutención de paletas

La finalidad fundamental de estos equipos es la manutención de paletas. Pero, en ciertos casos, también pueden emplearse para otras mercancías, por ejemplo, objetos largos.

Modificando el accesorio de elevación de una carretilla, por ejemplo, se adapta para manipular cargas especiales, como rollos de papel, contenedores, etc.

15.3.1.1. Transpaleta manual

Características: La transpaleta consta de unas horquillas y un grupo de elevación. Este último es normalmente un cilindro y bomba hidráulica. Tanto el movimiento vertical de las horquillas como el desplazamiento de la transpaleta son de accionamiento.

Se utiliza para:

- Transporte esporádico en distancias cortas de mercancías almacenadas a nivel del suelo.
- Movimiento de todo tipo de cargas colocadas sobre una paleta colocada en el suelo.

Características del equipo:

- Una paleta estándar debe manejarse por el lado corto. La paleta también puede elevarse por el lado largo, pero esto implica desplazar las ruedas sobre los patines de la paleta. Algunas transpaletas tienen ruedas articuladas para este fin.
- La altura de elevación es de 20 mm (la carga se eleva 90 mm del suelo).
- El suelo debe ser liso y duro.
- La carga se recoge del suelo y se coloca en el suelo.

(Véase Figura 15.27.)

Figura 15.27.



15.3.1.2. Transpaleta eléctrica de conductor a pie

Características: La transpaleta eléctrica de conductor a pie es muy similar a la transpaleta manual, pero los movimientos de desplazamiento y elevación se realizan con energía eléctrica. La carretilla puede tener una plataforma de conducción abatible o una plataforma de conducción incluida. La energía para el motor la suministran baterías.

Se utiliza:

- Ampliamente en los mismos trabajos que los que realizan con la transpaleta manual, pero allí donde las distancias son mayores, las cargas más pesadas o el uso más intensivo.

Características del equipo:

- Las paletas estándar se manejan desde el lado corto.
- Altura de elevación: 200 mm.
- La carga se recoge del suelo y se deposita en el suelo.

(Véase Figura 15.28.)

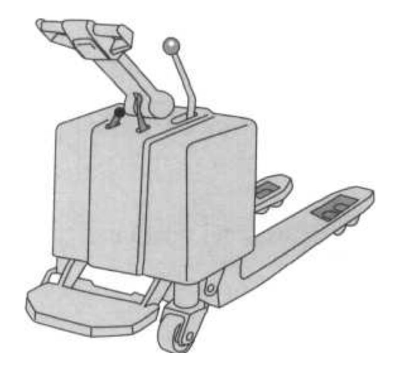


Figura 15.28.

15.3.1.3. Apiladora de conductor a pie

Características: La apiladora de conductor a pie es el tipo más sencillo de manutención de alta elevación. Los mismos movimientos de elevación y desplazamiento se consiguen por bombeo manual o por energía eléctrica. Generalmente las apiladoras de conductor a pie tienen largueros o brazos

porteadores. La fuerza de la carga se absorbe por la estructura de los largueros, que están situados fuera de las horquillas o debajo de ellas.

Se utiliza para:

- Trabajos ocasionales en el almacén y producción allí donde es necesaria la elevación vertical.

Características de la apiladora:

- La altura de elevación es aproximadamente de 4 m.
- Las mercancías pueden recogerse del suelo y depositarse en él o en estanterías de paletización. *(Nota:* El posicionamiento posible está limitado por la estructura de los largueros.)

(Véase Figura 15.29.)

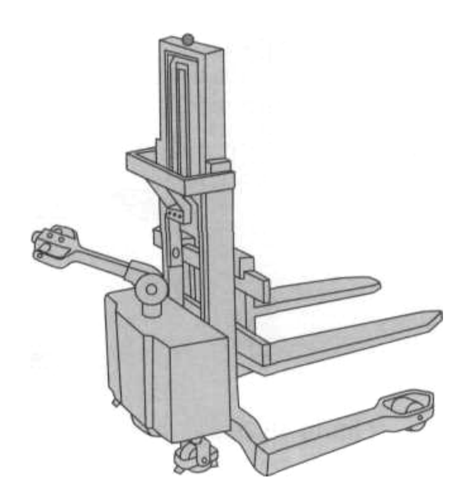


Figura 15.29.

15.3.1.4. Carretilla con horquillas sobre largueros

Características: La carretilla con horquillas sobre largueros transporta la carga entre los ejes delantero y trasero. Las carretillas de pasillos estrechos tienen ruedas pequeñas montadas en la estructura de largueros directamente debajo de las horquillas en forma de U. Cuando estas últimas descienden, los largueros y las ruedas se adaptan en las horquillas. Los

movimientos de desplazamiento y elevación se producen por medio de motores accionados por baterías. Según la altura de elevación deseada, pueden incorporar mástiles de una, dos o tres etapas de elevación.

Si el mástil está diseñado de tal manera que las horquillas alcanzan el punto más alto antes de que el perfil interior del mástil haya comenzado a elevarse, se denomina «mástil de elevación libre»..Si la altura del techo del almacén y, por lo tanto, la altura de elevación es variable, debe utilizarse una carretilla de elevación libre, con el fin de aprovechar al máximo la altura del techo. La altura mínima del techo y de la puerta se determinan por la altura del mástil replegado. Estas observaciones sobre mástiles, alturas de elevación y alturas de techo son aplicables a todas las carretillas de horquillas.

(Véanse Figuras 15.30.a y 15.3O.b.)

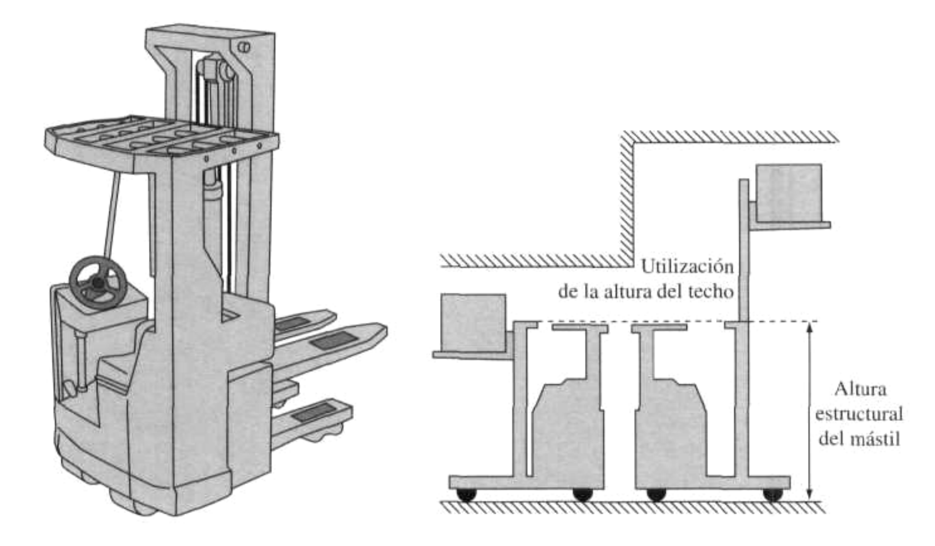


Figura 15.30.a. Figura 15.30.b.

Se utiliza para:

- Apilado en profundidad por el lado corto y almacenamiento en estanterías de paletización, en las que las paletas se colocan con el lado corto hacia la carretilla.

Características del equipo:

- Para recoger las paletas o contenedores es necesario que la estructura de largueros y horquillas puedan desplazarse entre los huecos de la paleta o el contenedor.

- Las ruedas pequeñas exigen suelos muy lisos.
- Peso máximo de la carga: aprovisionamiento 1.500 kg.
- Altura máxima de elevación: aproximadamente 6 m.
- Cuando las paletas se apilan en estanterías debe haber espacio para los largueros en la subestructura de la estantería. Esto se consigue dejando un hueco libre de unos 150 mm entre el suelo y la parte inferior de la viga. Es especialmente necesario cuando la frecuencia de manejo es alta y la carga sobresale por el lado largo de la paleta.
- La estructura de los largueros de la máquina impide que puedan manejarse europaletas por el lado largo directamente del suelo. La propia estructura de largueros y horquillas imposibilita elevar las paletas.
- Este tipo de carretilla no es adecuada para el manejo de materiales en instalaciones de estanterías móviles.

15.3.1.5. Carretilla con horquillas entre largueros (actualmente poco utilizada)

Características: La carretilla con horquillas entre largueros tiene los largueros tan separados entre sí, que hay espacio para situar la carga entre ellos.

Se utiliza:

- Principalmente para la manutención de cajas especiales, por ejemplo conteniendo virutas de metal en talleres.

Características del equipo:

- La estructura del bastidor de largueros es amplia y robusta, por lo que el suelo no necesita ser muy liso.
- La anchura de la carga no debe ser superior al ancho entre los largueros, si la carga ha de elevarse directamente del suelo.
- Debe haber espacio para los largueros de la máquina en la parte inferior de la estantería de paletización. Estos factores afectan tanto a la altura de la viga sobre el suelo como a su longitud (espacio entre puntales de estantería).

(Véase Figura 15.31.)

Figura 15.31.



15.3.1.6. Carretilla de mástil retráctil

Características: La carretilla de mástil retráctil es esencialmente una carretilla de largueros o brazos porteadores, cuyo mástil puede extenderse y retraerse a lo largo de la estructura de los largueros, y es, además, incunable.

Se utiliza para:

- Manipulación de paletas en estanterías, por su lado corto y su lado ancho.
- Manutención de paletas en estanterías móviles.

Características del equipo:

- Las mercancías cuya anchura es superior a la distancia entre las horquillas pueden recogerse cuando el mástil se extiende hasta su posición avanzada.
- Las ruedas de los largueros o brazos porteadores pueden ser de mayor diámetro que en las carretillas con horquillas entre/o sobre largueros.
- La altura máxima de elevación es aproximadamente de 10 m.
- La capacidad máxima de elevación es aproximadamente de 2 t. Esta disminuye cuando disminuye la altura de elevación.

(Véase Figura 15.32.)

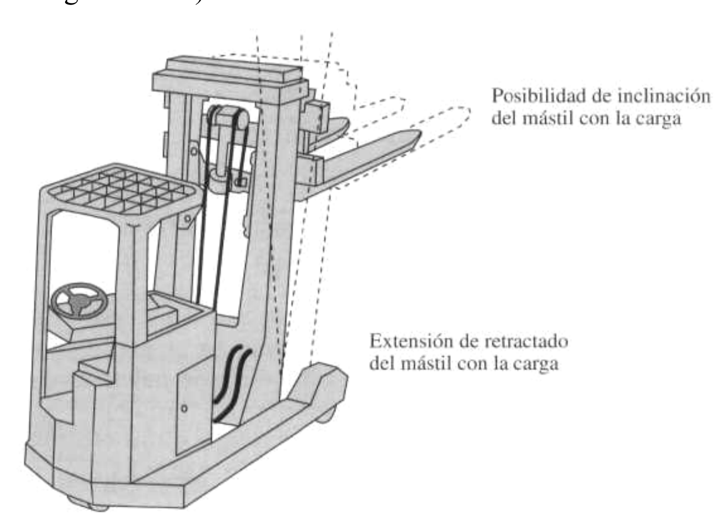


Figura 15.32.

15.3.1.7. Carretilla de cuatro direcciones

Características: La carretilla de cuatro direcciones es una carretilla de mástil retráctil, en la cual tres de las ruedas pueden girar a 90°. La carretilla puede, por lo tanto, desplazarse lateralmente, combinando la rueda motriz y las ruedas directrices.

Se utiliza:

- Tanto para paletas como para cargas de gran longitud. Las cargas largas se almacenan en estanterías cantilever o en estanterías especiales para cargas voluminosas. Este tipo de carretilla es apropiada cuando se necesita manejar cargas de diferentes dimensiones con la misma carretilla.

Características del equipo:

- Peso máximo de carga: 2 t aproximadamente.
- Altura máxima de elevación: 6,5 m aproximadamente.

(Véase Figura 15.33.)

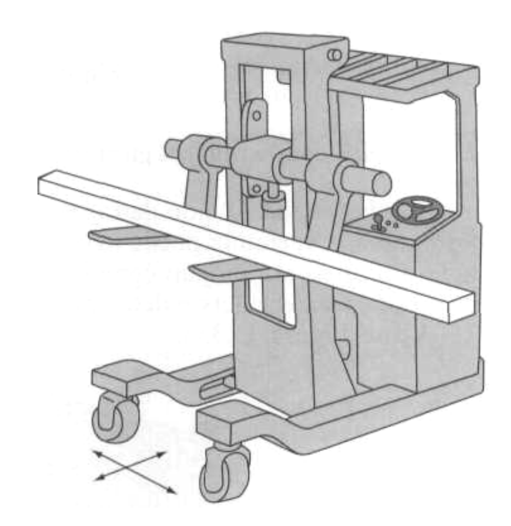


Figura 15.33.

15.3.1.8. Carretilla de toma lateral (torre)

Características: La carretilla de carga lateral tiene una configuración de chasis y mástil que permite depositar y recoger las paletas al lado de la

carretilla. Debido a su diseño no necesita girar en el pasillo para recoger o depositar su carga. Existen tres tipos de unidades de elevación.

1. Cabezal con horquillas suspendidas

Las horquillas están suspendidas de un cabezal superior con deslizamiento. La altura máxima de la carga está limitada por la dimensión de apertura señalada con una H en el dibujo. Esta unidad puede recoger paletas del suelo tanto por el lado largo como por el lado corto.

(Véase Figura 15.34)

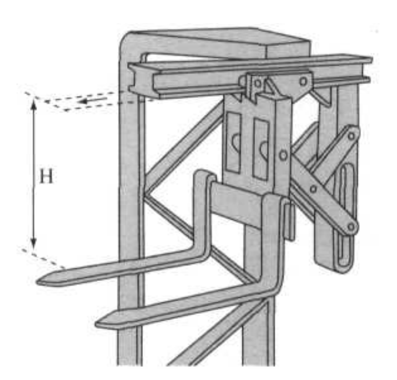


Figura 15.34.

2. Cabezal con horquillas giratorias

El cabezal está situado detrás de la parte superior de las horquillas de forma que la carretilla puede manejar paletas con cargas de altura ilimitada. En este caso ningún componente del cabezal limita la altura de la carga de la paleta. Las paletas pueden recogerse directamente del suelo.

(Véase Figura 15.35.)

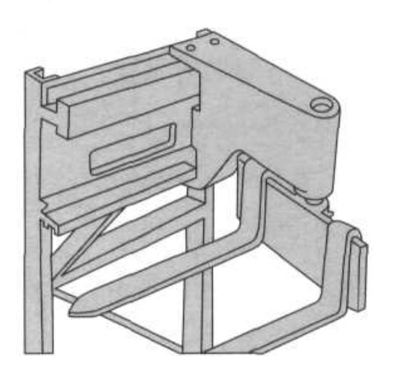


Figura 15.35.

3. Horquillas telescópicas

En este diseño la unidad de elevación no gira. Las horquillas están situadas sobre un tablero formando un ángulo de 90° con el pasillo. Las cargas pueden depositarse y recogerse tanto a la derecha como a la izquierda del pasillo de estiba. Las paletas no pueden, sin embargo, levantarse directamente del suelo, ya que la altura mínima requerida para la extracción o colocación de la paleta es de 400 mm aproximadamente por encima del nivel del suelo.

(Véase Figura 15.36.)

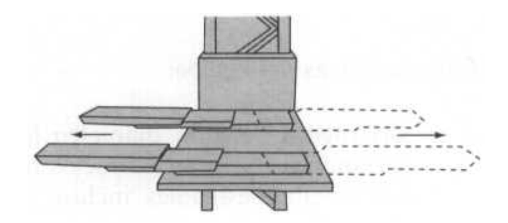


Figura 15.36.

Características comunes de los tres tipos de carretillas de toma lateral (torre).

Se emplean para:

- Manejo de paletas en estanterías de paletización.

Características del equipo:

- Altura máxima de elevación: 12 m aproximadamente.
- Cuando la carretilla se conduce en los pasillos entre estanterías debe guiarse por carriles u otro sistema de guiado.
- El diseño de las carretillas de toma lateral permite que el pasillo entre las estanterías sea muy estrecho, aproximadamente 1.500-1.800 mm.

15.3.1.9. Carretilla contrapesada

Características: La carretilla contrapesada es el primer tipo de carretilla que llegó a generalizarse. La fuerza ejercida por la carga delante de las ruedas delanteras está contrapesada por el propio peso de la carretilla detrás del eje delantero.

Las carretillas contrapesadas pueden ser accionadas por GLP, diesel o baterías de acumuladores. Sólo las carretillas eléctricas son adecuadas para funcionamiento continuo en interiores. Las otras fuentes de energía producen gases de escape tóxicos en mayor o menor grado. La carretilla eléctrica también es la más silenciosa.

Se emplea para:

Carga y descarga de camiones, apilado en profundidad con o sin estanterías y en instalaciones de estanterías móviles.

Características del equipo:

- Sus ruedas de gran diámetro les permiten trabajar sobre suelos relativamente desiguales, incluso en el exterior.
- Altura máxima de elevación: 7 m aproximadamente.
- Las paletas estándar pueden manipularse por ambos lados, corto y largo.
- Debido a su diseño, la carretilla necesita pasillos de maniobra y apilado muy anchos.

(Véase Figura 15.37.)

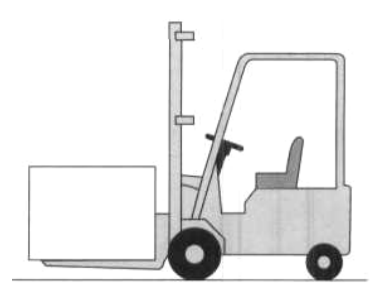


Figura 15.37.

15.3.2. Equipos móviles para preparación de pedidos

Estos equipos se utilizan para la preparación de pedidos de estanterías ligeras y estanterías de paletización.

15.3.2.1. Carro para preparación de pedidos

Características: El implemento más sencillo para la preparación de pedidos —un simple carro sobre el que pueden colocarse los artículos—. El carro puede dotarse de una escalera plegable para tener acceso a los artículos que no están al alcance del operario.

Se emplea para:

- Recoger mercancías de poco peso a nivel del suelo.

Características del equipo:

- Accionamiento completamente manual.
- El carro es más versátil si es de accionamiento eléctrico.

(Véase Figura 15.38.)



Figura 15.38.

15.3.2.2. Preparador de pedidos de bajo nivel

Características: El preparador de pedidos de bajo nivel está basado en el mismo diseño que la transpaleta eléctrica. Puede elevar fácilmente una paleta del suelo. Es de accionamiento eléctrico y permite al conductor ir montado en el equipo durante el desplazamiento.

Se emplea para:

- Preparación de pedidos dentro del área de alcance del operario, es decir, hasta una altura aproximada de 1,7 m. Si el operario utiliza una plataforma permanentemente montada en la carretilla, la altura de recogida puede extenderse a 2,7 m.

Características del equipo:

- Los preparadores de pedidos de bajo nivel pueden dotarse de extensión de horquillas para albergar una carga de dos paletas estándar tomadas por el lado corto.
- La preparación de pedidos sólo es posible para uno o dos niveles en una estantería de paletización.

El alcance limitado hace que sea importante adaptar el número de posiciones del stock de reserva por encima de los niveles de recogida a las necesidades reales del stock de reserva. Si el número medio de paletas por referencia es 3, con una paleta a la altura de recogida, las estanterías no deben proyectarse para más de 6 paletas en altura. Si la media es de 2 paletas por referencia son 1 sola paleta a la altura de recogida, la estantería no debe proyectarse para más de 2 paletas de altura. Si en este caso, la altura del techo permitiese de 4 a 6 paletas en

altura en las estanterías, debe elegirse otro método de preparación de pedidos.

(Véase Figura 15.39.)

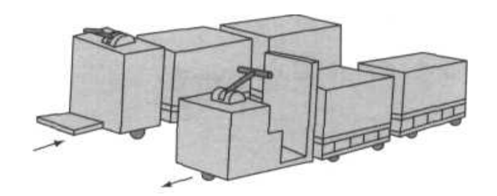


Figura 15.39.

15.3.2.3. Preparador de pedidos de nivel medio

Características: Esta carretilla es una solución intermedia entre el preparador de pedidos de bajo nivel y el preparador de alto nivel que se presenta en la sección siguiente.

Se emplea para:

- Preparación de pedidos hasta 3,7 m de altura aproximadamente.

Características del equipo:

- El operario puede elevar su plataforma hasta 1,5 ó 2 m de altura aproximadamente. Esta situación le permite un alcance máximo de 3,7 m.
- La mesa de preparación —las horquillas— no pueden levantarse.

(Véase Figura 15.40.)

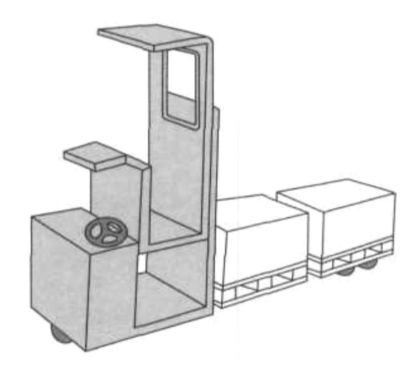


Figura 15.40.

15.3.2.4. Preparador de pedidos de alto nivel

Características: Con una carretilla de alta elevación, el operario puede colocar la mesa, las horquillas y la carga a la altura conveniente para la preparación de pedidos.

Se emplea para:

- Preparación de pedidos hasta alturas de 7 m aproximadamente. Cuando la cabina está elevada sobre el suelo, la capacidad de elevación y la velocidad de desplazamiento se reducen. (Esta reducción se aplica a la velocidad de traslación de la máquina y al radio de giro. La altura normal de preparación de pedidos es de 5,5 m.)
- Preparación de pedidos de estanterías ligeras y estanterías de paletización.

Características del equipo:

- La carretilla está equipada normalmente con una mesa de colocación u horquillas con elevación independiente de la cabina del operario. Esta característica permite al operario seleccionar la altura más conveniente para la preparación de pedidos, de forma que pueda depositar los artículos que recoge al nivel que exige menos esfuerzo.
- La carretilla de preparación de pedidos puede estar equipada con accesorios auxiliares para el manejo de materiales, por ejemplo, implementos para la manipulación de cajas muy pesadas.
- Con la cabina en posición baja el preparador de pedidos puede manejarla como una carretilla normal. Cuando la cabina se eleva suele reducirse la capacidad de giro.
- Con carriles guía del ancho de los pasillos de estiba puede reducirse a 1.200 mm aproximadamente.

(Véanse Figuras 15.41 y 15.42.)

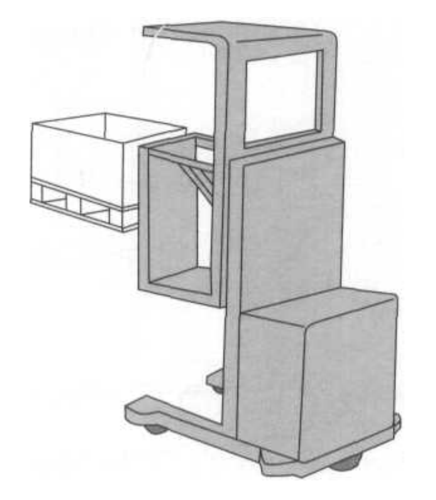




Figura 15.41.

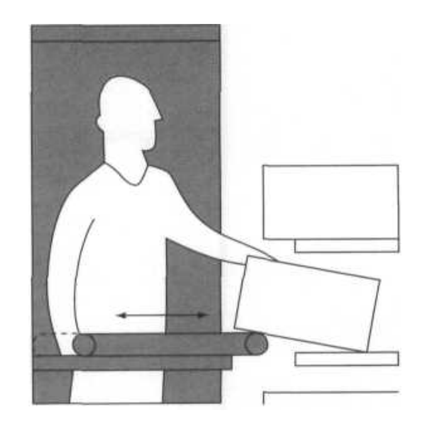


Figura 15.42.

15.4. Carretilla trilateral

Esta máquina es tan versátil como la retráctil, pero necesita solamente un ancho de pasillo de 1,7 m. Las horquillas pueden girar 180° operando en cada lado del pasillo. Esta máquina puede recoger y dejar paletas directamente en el suelo.

(Véase Figura 15.43.)

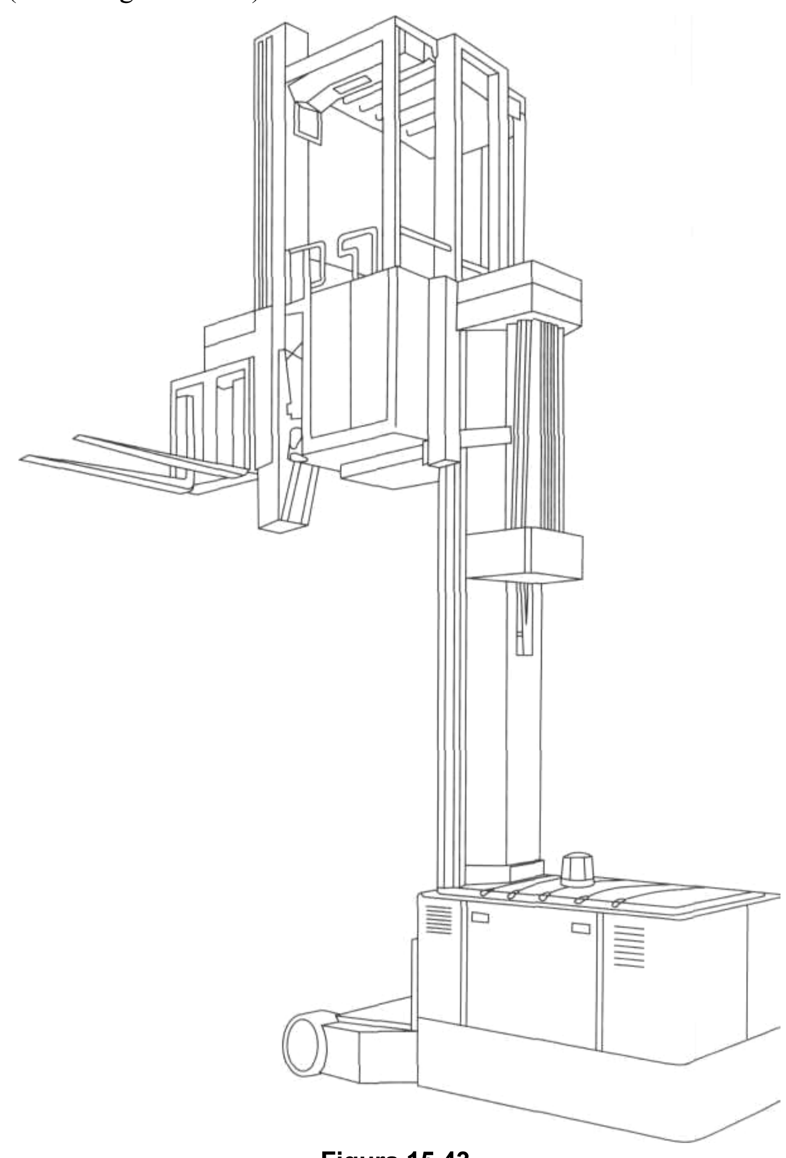


Figura 15.43.

15.5. Carretillas combi y bilateral

Carretilla combi

El apilador recogepedidos trabaja en principio igual que una trilateral y necesita un pasillo similar. El conductor puede elevarse en su cabina con las horquillas (bi- o tridireccionales). Como consecuencia, es muy útil para picking de referencias individuales y para apilador.

Tiene una dirección articulada, que facilita las maniobras en los pasillos de almacenamiento y en cualquier lugar. Tiene cuatro ruedas y dos motores de tracción, que combinados con la rigidez torsional del mástil garantizan una manutención segura y eficiente a altura considerable. Gracias a este grado de estabilidad, la carretilla puede ser llevada a la velocidad máxima con la cabina a alturas de hasta 8 m. Esto supone un alto rendimiento y costes de manutención bajos.

Carretilla bilateral

Esta máquina de pasillos estrechos es altamente especializada para conseguir una gran densidad de almacenamiento. Las horquillas van montadas entre el mástil y la cabina del conductor. Es capaz de apilar a 10 m consiguiendo con ello una utilización de cinco posiciones de paletas por metro cuadrado de suelo.

(Véase Figura 15.44.)

15.6. Carretilla de doble alcance

Permite aprovechar al máximo el potencial del almacén, no sólo realiza todos los trabajos normales de una carretilla sino que puede apilar cargas en paletas a doble profundidad, indistintamente a derecha e izquierda de un pasillo.

En un almacén donde se utiliza una carretilla convencional se necesitan cuatro pasillos para tener acceso a todas las paletas. Con la carretilla de doble alcance se reduce el número de pasillos de trabajo y se aumenta la capacidad de almacenamiento en un 50%.

Capacidad:

- Altura hasta 10 m.
- 1.000 kg.
- Apila dos palets en profundidad.

(Véase Figura 15.45.)

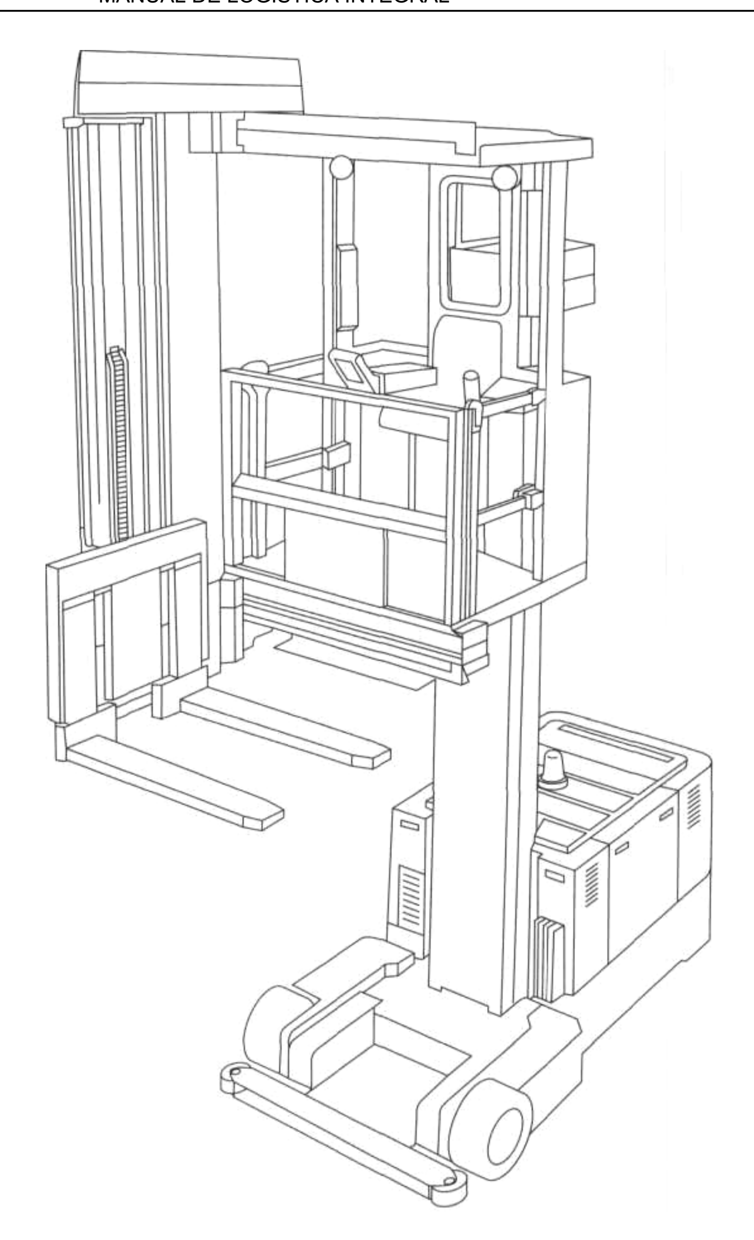


Figura 15.44.

Implementos para carretillas:

- Pinzas para bidones.
- Pinza volteadora.
- Pinza giratoria.

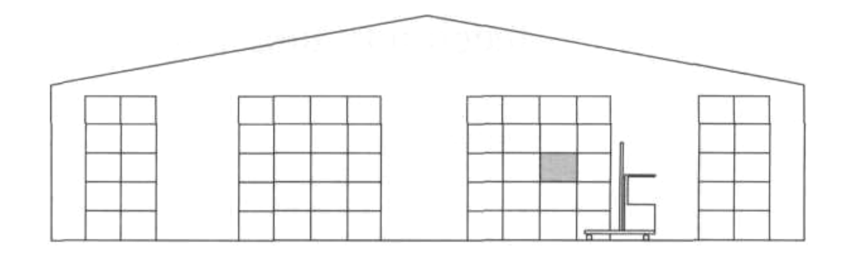
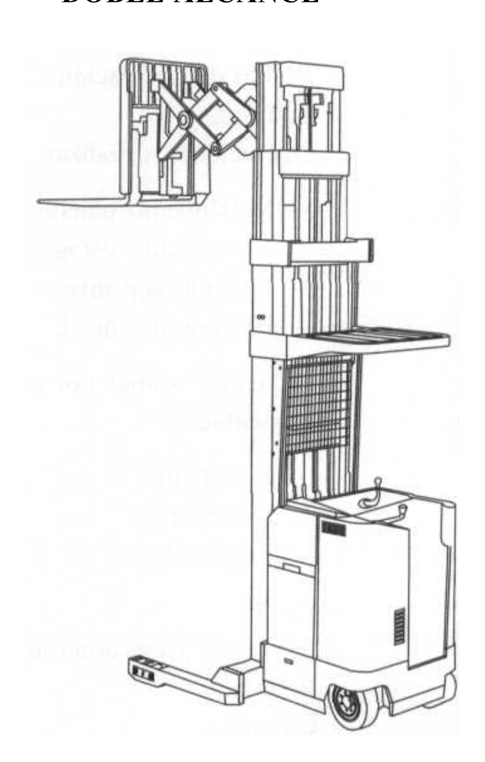


Figura 15.45.

- Pinzas para electrodomésticos.
- Pinzas de horquillas pivotantes.
- Pinzas para balas y celulosa.
- Pinzas para bobinas.
- Posicionador multihorquillas.

DOBLE ALCANCE



15.7. Cómo seleccionar una carretilla

• *Parámetros:*

* Tipo de carga a transportar y elevar:
  — Peso.
  — Dimensiones.
* Altura de elevación.
* Tipo de instalación:
  — Estanterías:
    Convencional.
    Drive.
    Móviles.
    Dinámicas.
    Etc.
* Tiempo de vida útil.
* Pasillo de circulación.
* Radio de giro.
* Operaciones a realizar:
  — Movimiento paletas.
  — Movimiento otras cargas.
  — Picking bajo nivel.
  — Picking alto nivel.
* Espacio a ocupar por metro cuadrado de suelo.
* Velocidades:
  — Elevación.
  — Descenso.
  — Traslación.
* Coste.
* Asistencia técnica-garantía.
* Batería.
* Cargador.

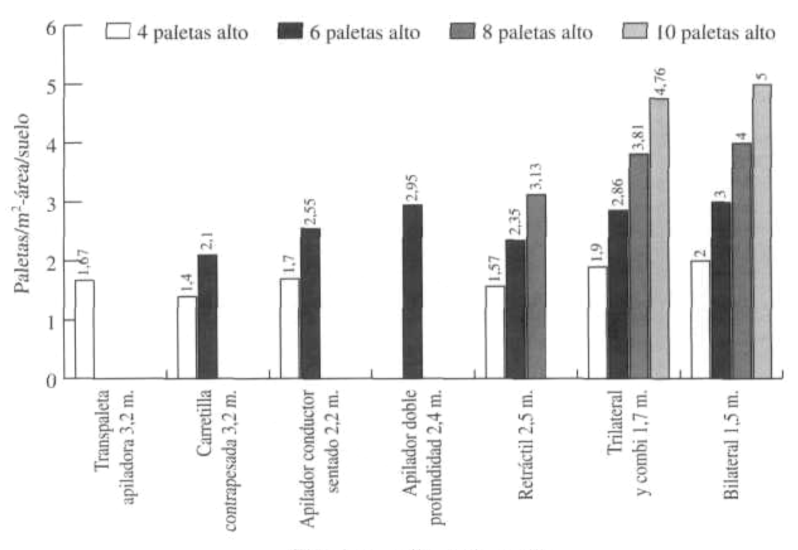
CUADRO DE VALORACIÓN DE CARRETILLAS

Alternativas / *Parámetros*	*1*	*2*	*3*	*4*	*Observaciones*
• Capacidad de carga • Altura elevación • Tipo de instalación • Tiempo de vida útil • Pasillo circulación • Radio de giro • Operaciones • Espacio paleta/m² • Velocidades • Coste • Asistencia técnica • Plazo de entrega • Garantía • Batería • Cargador					

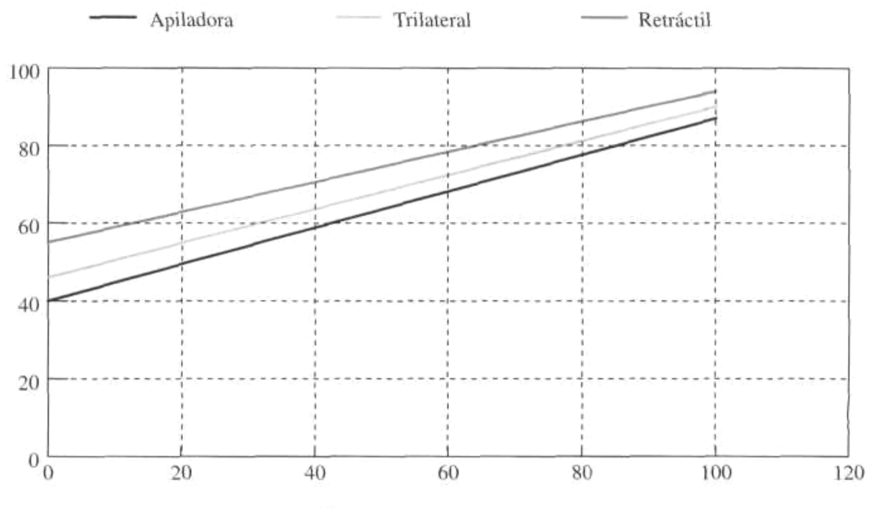
SELECCIÓN DE CARRETILLA PARA OPTIMIZAR EL ESPACIO

Esta tabla nos muestra la capacidad de diversas carretillas para hacer el máximo uso del espacio disponible. La utilización se mide en posiciones de paletas por metro cuadrado de superficie neta de almacén.

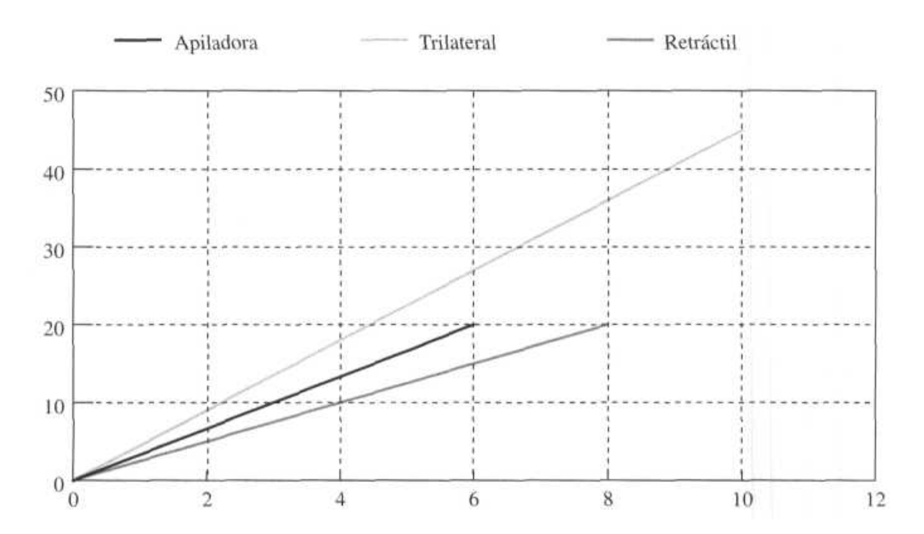
La tabla se basa en: altura entre niveles de paleta 1 m, europlateas 1.200 x 800 mm colocadas con su lado menor hacia el pasillo.



TIEMPOS SEGÚN DISTANCIAS A RECORRER



TIEMPOS DE ELEVACIÓN/DESCENSO SEGÚN APARATOS

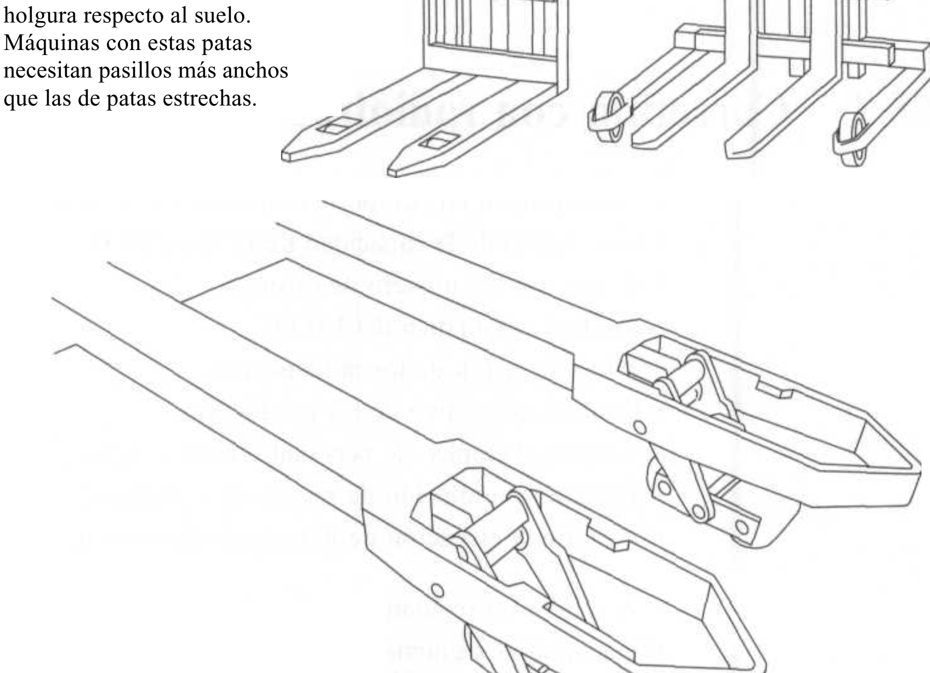


PUNTOS A CONSIDERAR CUANDO SE SELECCIONA UNA CARRETILLA

¿Patas estrechas o anchas?

Patas «estrechas» significa que la distancia entre las horquillas y las patas es la misma. Cuando las horquillas están abajo descansan sobre las patas. Las patas estrechas se usan siempre que se manipulan europalets.

Con patas anchas las horquillas y la carga se pueden colocar entre patas. Se usan para manipular palets no estándar; estas patas llevan sus ruedas de mayor diámetro para conseguir más holgura respecto al suelo. Máquinas con estas patas necesitan pasillos más anchos que las de patas estrechas.



Ajuste vertical de las patas

Por si el trabajo lo requiere, las máquinas con patas estrechas pueden disponer de equipo elevador de las mismas, disponiendo así de mayor holgura respecto al suelo.

TIEMPO DE VIDA ÚTIL

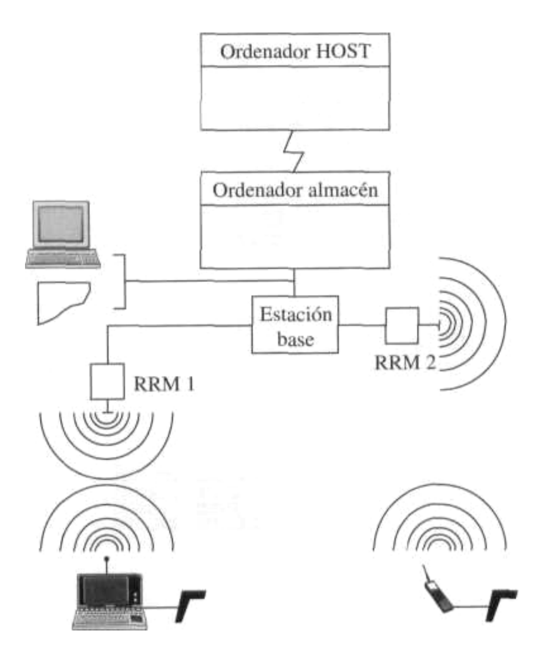
	Carretilla elevadora eléctrica	Carretilla elevadora gasolina	Batería	Cargador
	Años	*Años*	*Años*	*Años*
Poco uso	12-15	8-12	5-6	15
Uso normal	10-12	6-8	4-5	15
Mucho uso	6-10	4-6	4	12

15.8. Carretilla con radiofrecuencia

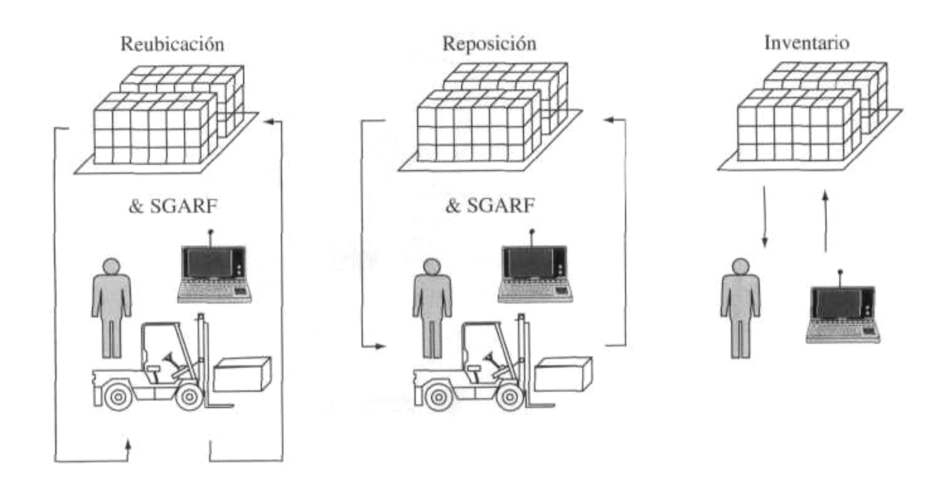
Las principales ventajas del sistema de radiofrecuencia son:

- Actualización en tiempo real de cada movimiento.
- Incremento de la capacidad de la instalación.
- Reducción del número de errores.
- Control automático del FIFO.
- Monitorización de los movimientos.
- Control exhaustivo de los productos.
- Permite el empleo de personal no especialista.
- Facilita la resolución de puntas de actividad.
- Permite la ejecución de inventario permanente en la misma ubicación.
- Posibilita un seguimiento de la actividad de cada operario.
- Posibilita el seguimiento de la productividad por operario, permitiendo un sistema de primas adecuado a cada perfil.
- Elimina el flujo de papel por la instalación.
- Permite el empleo de la técnica de doble ciclo, minimiza el número de movimientos en vacío.

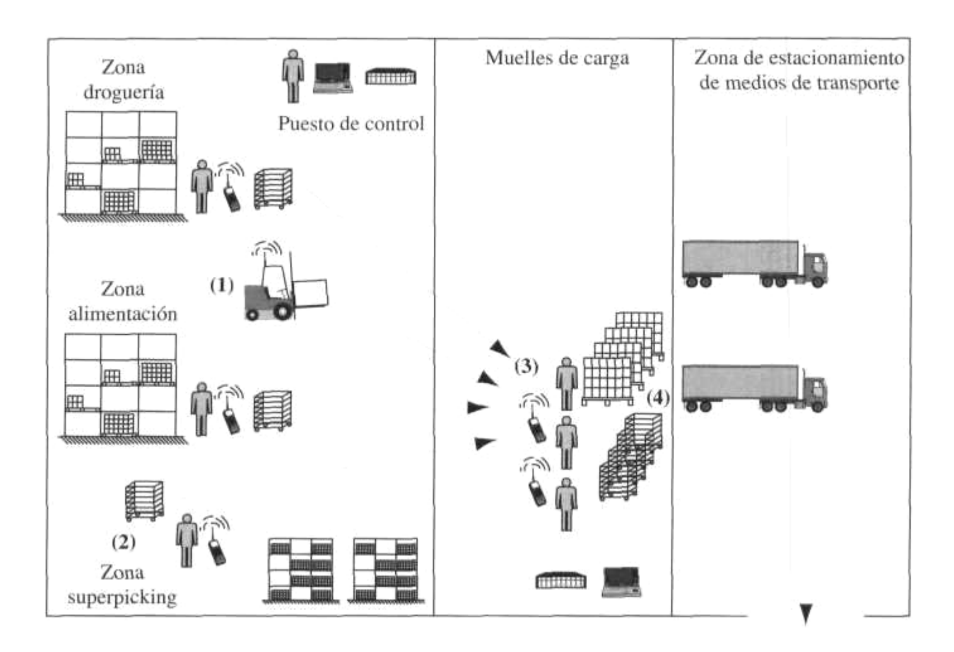
CONFIGURACIÓN GENERAL DE UN SISTEMA DE RADIOFRECUENCIA



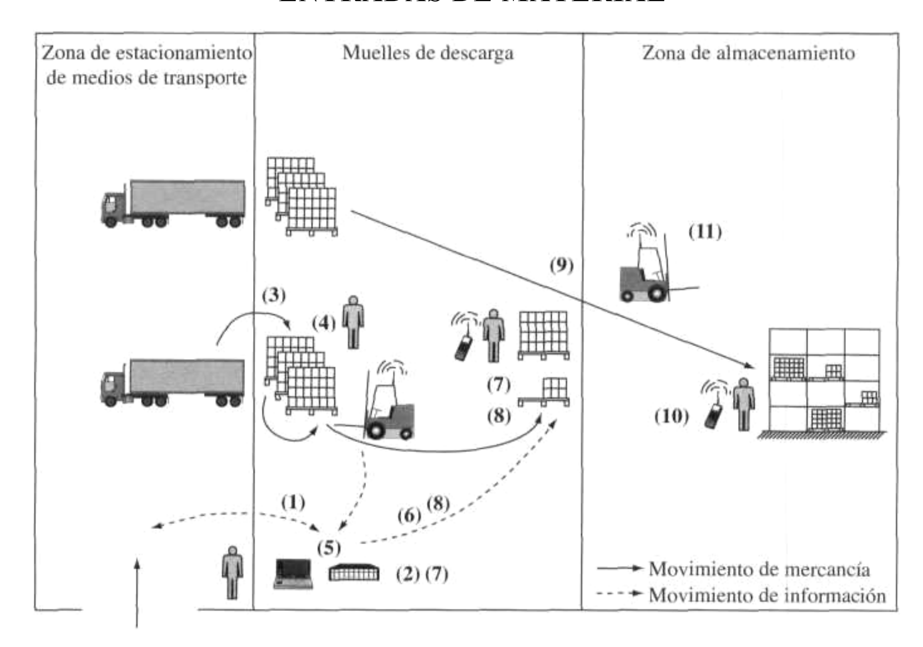
ESQUEMA DE MOVIMIENTOS INTERNOS



SALIDAS DE MATERIAL



ENTRADAS DE MATERIAL



LA TECNOLOGÍA DEL COMPUTADOR PARA UN FLUJO DE PALETS MAS EFICIENTE

Un almacén científicamente organizado implica un sistema de localización efectivo, las tareas bien organizadas, y las secuencias de trabajo, también.

Utilizando un computador de posicionamiento, el conductor puede introducir la dirección del almacén sobre una terminal con la carretilla. Alternativamente, la dirección puede ser introducida automáticamente. La dirección entonces aparece en una ventana y el operario conduce la carretilla al pasillo apropiado.

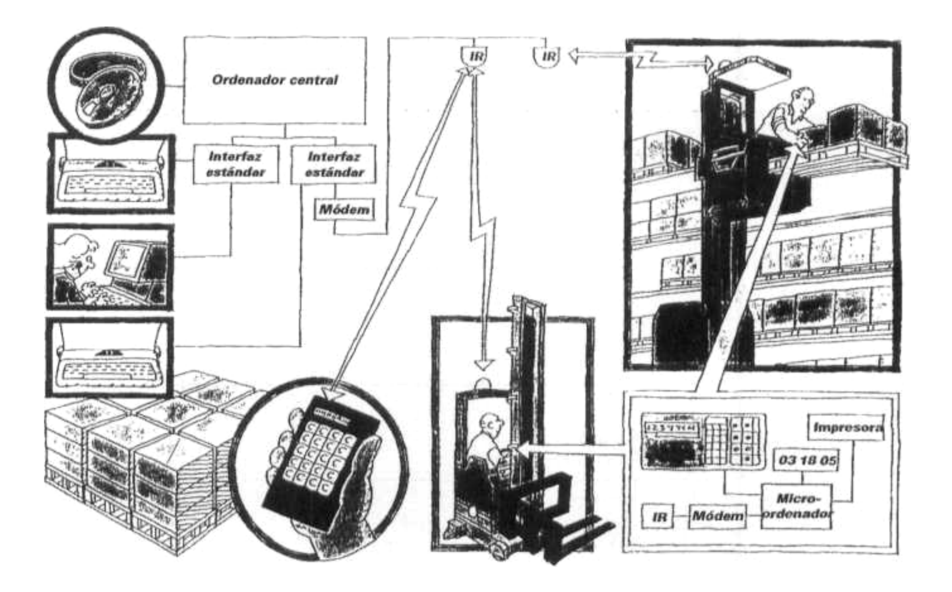
Cuando la carretilla entra en el pasillo, la dirección asistida se desconecta. Entonces, la carretilla bajo el control del conductor transporta la carga a la dirección deseada.

No sólo las mercancías son almacenadas rápidamente, la confirmación obtenida es que el palet fue al lugar correcto.

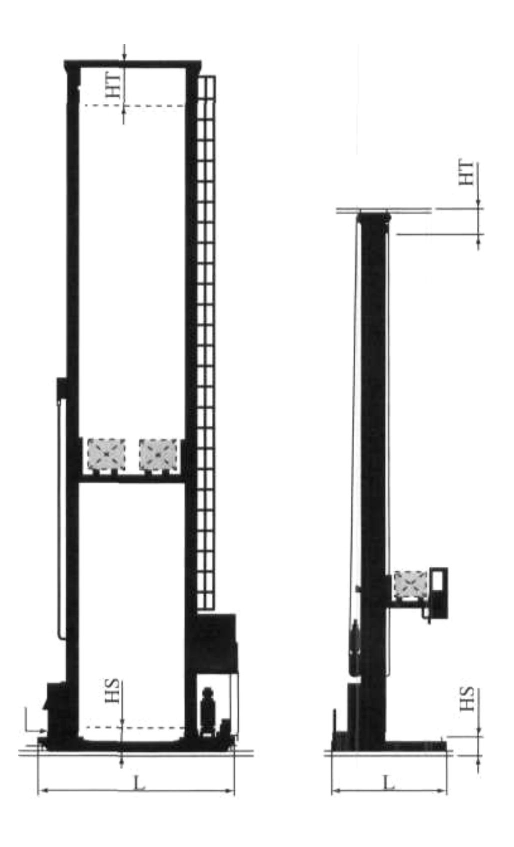
Con una unidad de comunicaciones en la carretilla, ahora hay muchas más posibilidades para hacer el trabajo, en los almacenes más eficientes. El trabajo de papel no se necesita para registrar el flujo físico del material. Las carretillas están sobre la línea, y desde el sistema de datos les son pasadas directamente asignaciones.

Todas estas operaciones de transporte son planeadas y las carretillas dirigidas centralmente. De esta manera, el peso máximo y más eficiente puede ser realizado por el equipo y son registrados todos los movimientos de palets. El sistema es tan ingenioso que sabe en cualquier momento exactamente dónde están todas las mercancías. El estado del almacén está siempre al día, sin pérdida de tiempo para tomar mercancías.

El resultado de usar la tecnología del computador es la reducción del capital envuelto, aumentar la flexibilidad de la manutención de materiales y un sistema de seguridad elevado.

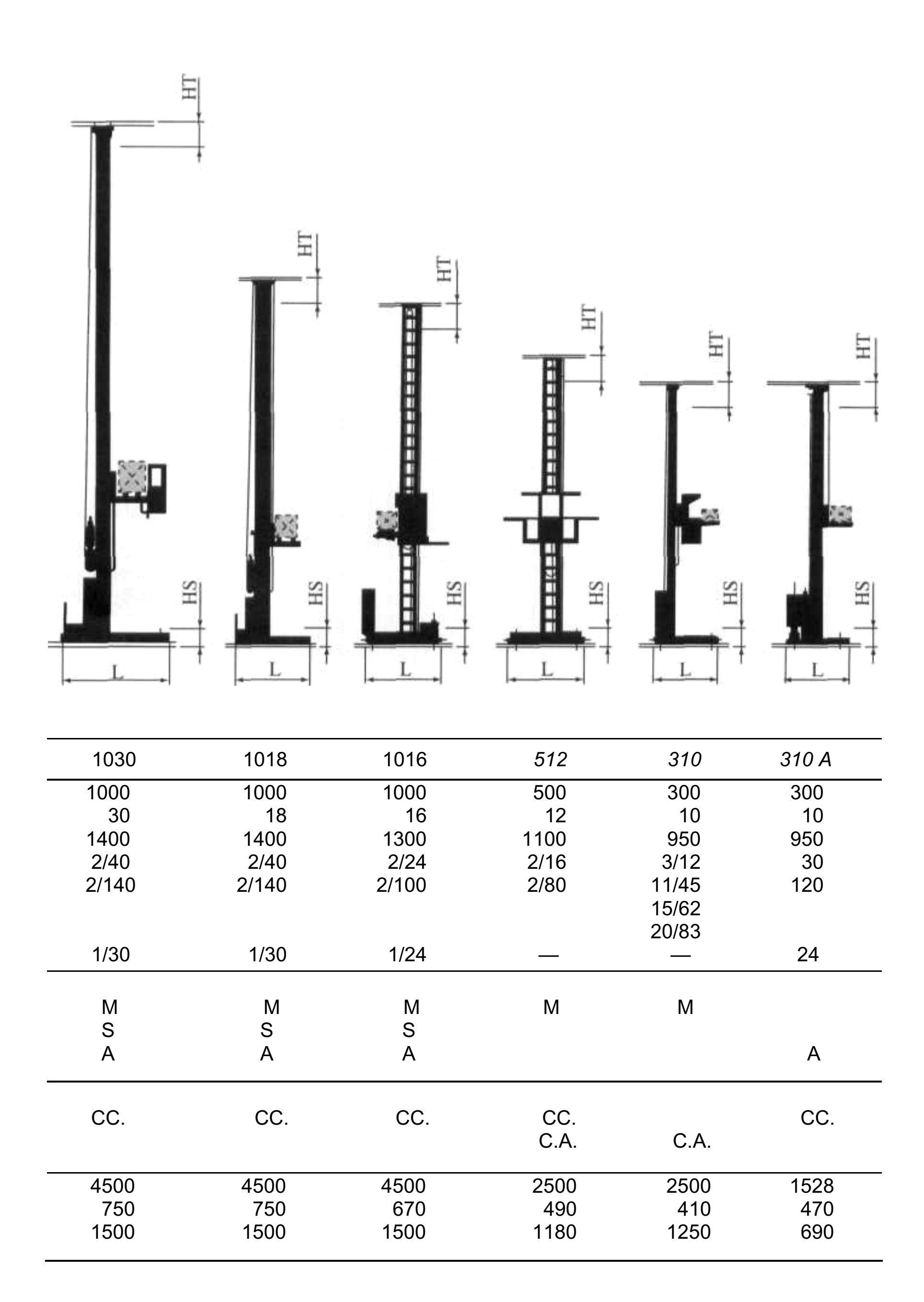


15.9. Transelevadores



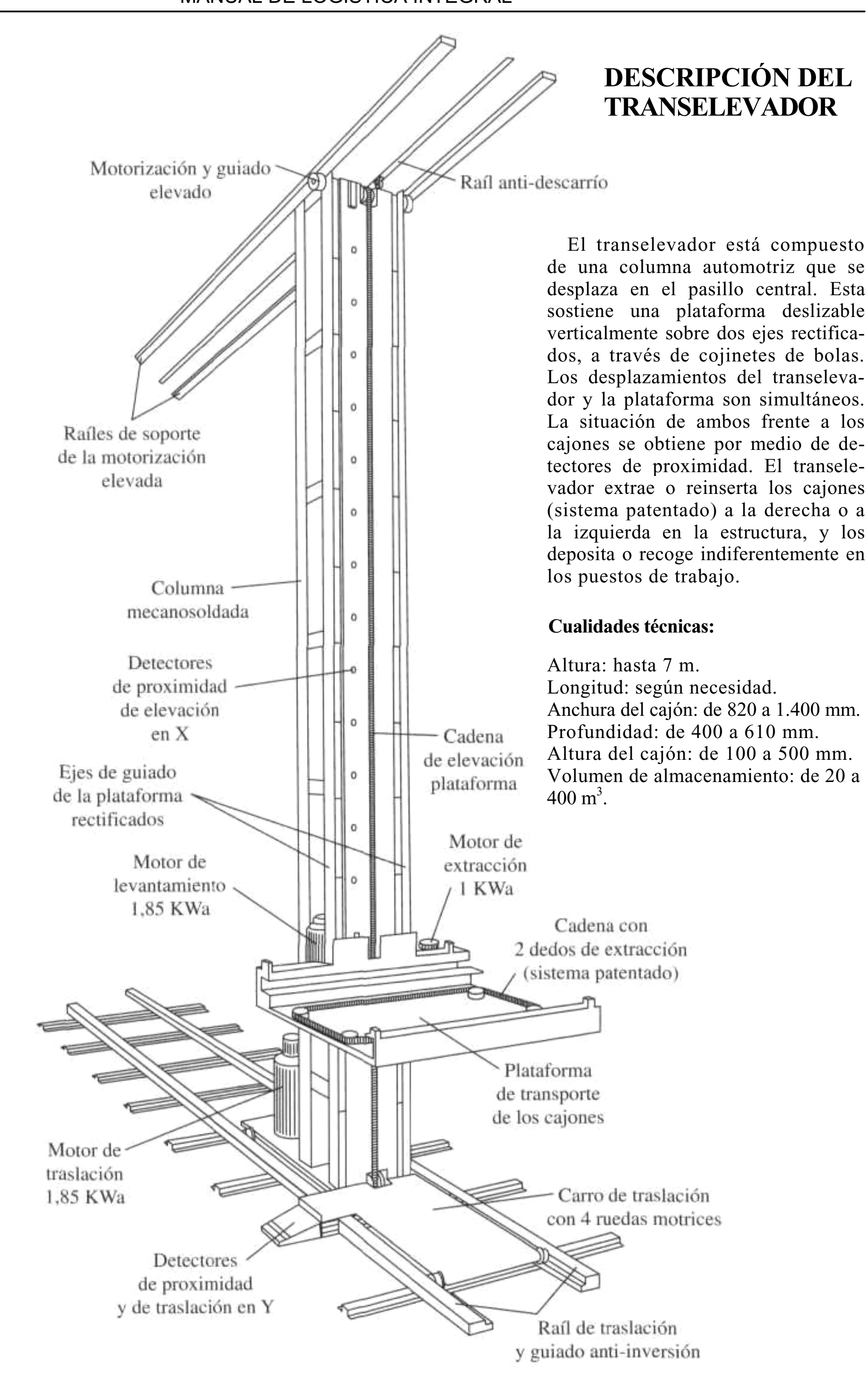
TRANSELEVADORES NORMALIZADOS

Tipo	*2-P*	*1530*
Capacidad de carga (kg)	2500-4000	1500
Altura máxima (m)	40	30
Ancho pasillo (mm)	1600	1400
Velocidad elevación (m/min)	2/44	2/40
Velocidad traslación (m/min)	2/100	2/140
Velocidad horquillas (m/min)	1/20	1/30
Modalidad de funcionamiento		
M = Manual	M	M
S = Semiautomático	S	S
A = Automático	A	A
Motores		
C.C. = Corriente continua	C.C.	C.C.
C.A. = Corriente alterna		
L = Luz testero (mm)	7600	4500
HS = Altura suelo a primer nivel	750	750
HT = Distancia último nivel a techo	1500	1500



1030	1018	1016	*512*	*310*	*310 A*
1000	1000	1000	500	300	300
30	18	16	12	10	10
1400	1400	1300	1100	950	950
2/40	2/40	2/24	2/16	3/12	30
2/140	2/140	2/100	2/80	11/45	120
				15/62	
				20/83	
1/30	1/30	1/24	—	—	24
M	M	M	M	M	
S	S	S			
A	A	A			A
CC.	CC.	CC.	CC.		CC.
			C.A.	C.A.	
4500	4500	4500	2500	2500	1528
750	750	670	490	410	470
1500	1500	1500	1180	1250	690

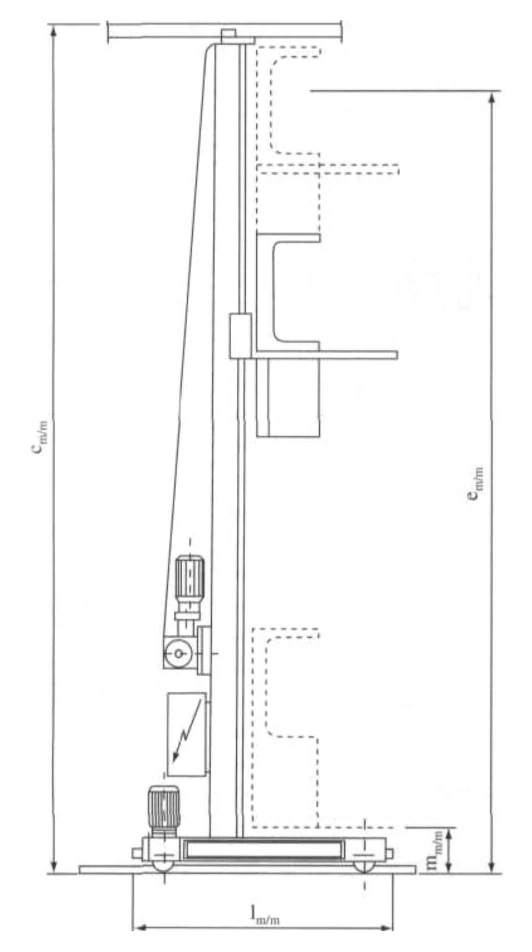
DESCRIPCIÓN DEL TRANSELEVADOR

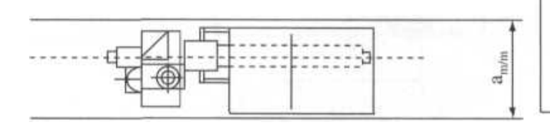


El transelevador está compuesto de una columna automotriz que se desplaza en el pasillo central. Esta sostiene una plataforma deslizable verticalmente sobre dos ejes rectificados, a través de cojinetes de bolas. Los desplazamientos del transelevador y la plataforma son simultáneos. La situación de ambos frente a los cajones se obtiene por medio de detectores de proximidad. El transelevador extrae o reinserta los cajones (sistema patentado) a la derecha o a la izquierda en la estructura, y los deposita o recoge indiferentemente en los puestos de trabajo.

Cualidades técnicas:

Altura: hasta 7 m.
Longitud: según necesidad.
Anchura del cajón: de 820 a 1.400 mm.
Profundidad: de 400 a 610 mm.
Altura del cajón: de 100 a 500 mm.
Volumen de almacenamiento: de 20 a 400 m^3.





APLICACIÓN

- Transelevador para extracción manual de piezas o paquetería.

UBICACIÓN DE LA CARGA

- Bandeja de acero de 800 x 850 mm frente al operario.

Opcional: Bandeja con rodillos o bolas para manipulación de paquetería.

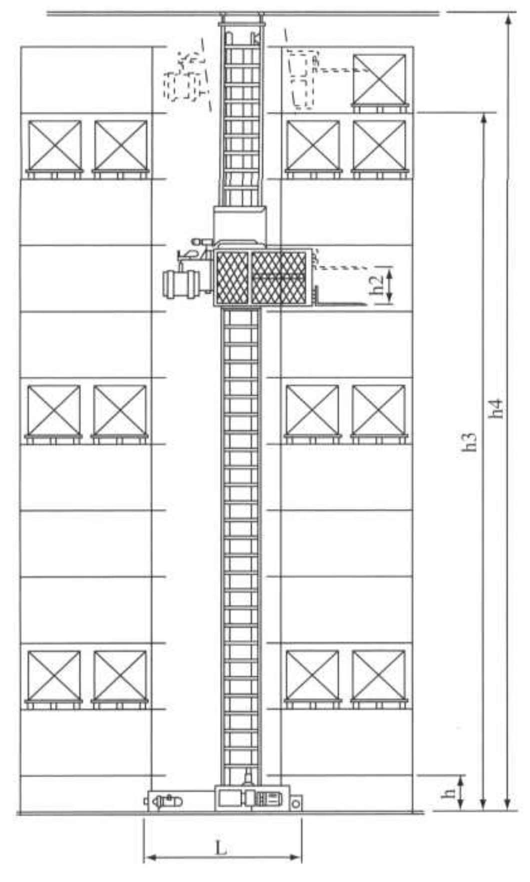
NIVELES DE MANDO Y COMUNICACIÓN

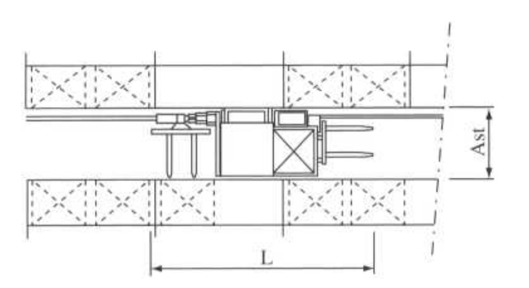
- Manual desde la cabina del operario.

Opcional: Pantalla numérica a bordo de información de la posición X-Y, del operario.
Sistema jerarquizado de posicionamiento automático.
Teletransmisión de datos para formación de pedidos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Capacidad de carga: Q = 300 ^500 kg.
- Altura de alcance: e = Hasta 11.500 mm.
- Altura del 1." nivel: m = 280 mm.
- Altura total: c = Hasta 12.000 mm.
- Ancho del pasillo: a = 950+ 1.050 mm.
- Longitud entre topes: 1 = 2.400 mm.
- Velocidad de elevación: v_c= 12/3 m/min.
- Velocidad de traslación: v, = 80/13 m/min; 40/10 m/min.





APLICACIÓN

- Transelevador mixto para manipulación de cargas completas y cargas fraccionadas.

UBICACIÓN DE LA CARGA

- En equipo **trilateral** o **bilateral y horquillas** o **bandeja** con regulación en altura independiente de la posición de la cabina.

NIVELES DE MANDO

- Manual desde la cabina del operario.
- Display numérico a bordo para información de la posición (xy) de la cabina.

OPCIONALES

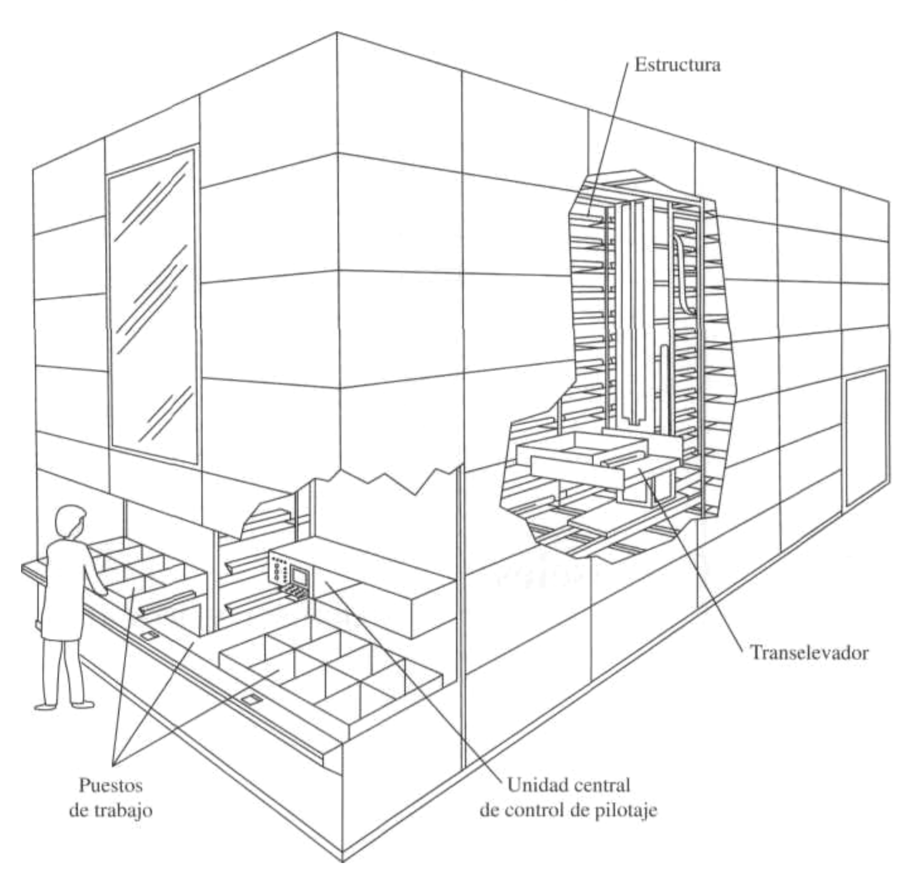
- Posicionamiento automático de cargas completas.
- Optimización automática de movimientos para formación de pedidos.
- Teletransmisión de datos para formación de pedidos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PRINCIPALES

- Capacidad de carga: Q= 1.200 kg.
- Altura total: h4 = hasta 30.000 mm.
- Altura 1.er nivel: h.
  - — Cargas completas = 450 mm.
  - — Cargas fraccionadas = suelo.
- Desplazamiento vertical horquilla fija h2 = 530-830mm.
- Altura último nivel h3 = hasta 29.000 mm.
- Ancho entre cargas: Ast.
  - — Con paleta 800x 1.200 = 900H-1.300 mm.
  - — Con paleta 1000x 1.200= 1.100/1.500 mm.
- Longitud máxima de la máquina: Lt = 3.900/4.500 mm.
- Velocidad de elevación: **Ve = 18/3 m/min.**
- Velocidad de traslación: Vt = hasta 100/16 m/min.
- Otras características según proyecto o instalación.
- Posibilidad de adaptación de otros equipamientos.

EL SILO

Una respuesta para dominar el almacenamiento de una multitud de referencias



El silo es un minitranselevador destinado a la manutención automática de cargas almacenadas y clasificadas en cajones, y puestas a la disposición de los operadores sobre un plan de trabajo ergonómico. Se compone de cuatro elementos:

- Un conjunto de estanterías y cajones (estructura).
- Un mecanismo de extracción y transporte de cajones (transelevador).
- Un equipo electromecánico de potencia comandada por una unidad central programable.
- Uno o varios puestos de trabajo operador. (Puesto central, izquierda, derecha, trasero, lateral.)

El conjunto de estanterías está constituido por elementos modulables alveolados, donde se depositan los cajones a ambas partes de un pasillo central por el que se desplaza el transelevador.

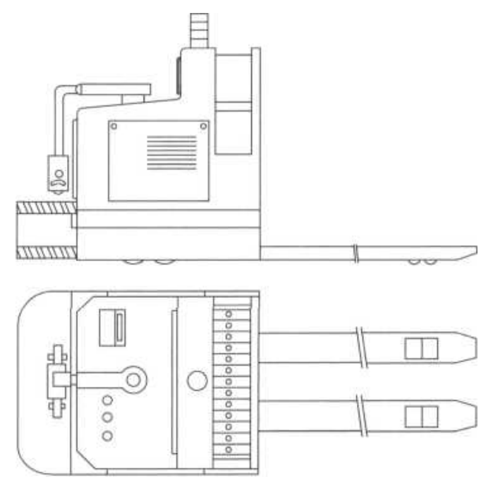
Esta estructura reposa en el suelo por el intermediario de soportes regulables.

El minitranselevador «silo» está concebido según las reglas de la Federación Europea de Manutención:

- Reduce la superficie del suelo utilizando los volúmenes disponibles en altura.
- Es insensible a las diferencias de peso entre las distintas cargas contenidas en los cajones.
- Aporta confort y seguridad a los usuarios, asegurando la distribución de los productos.
- Asiste inteligentemente al operador.
- Suprime los desplazamientos, la fatiga, los errores, los accidentes.
- Es extensible.
- Protege los productos y los operadores.
- Revaloriza la función del operador.

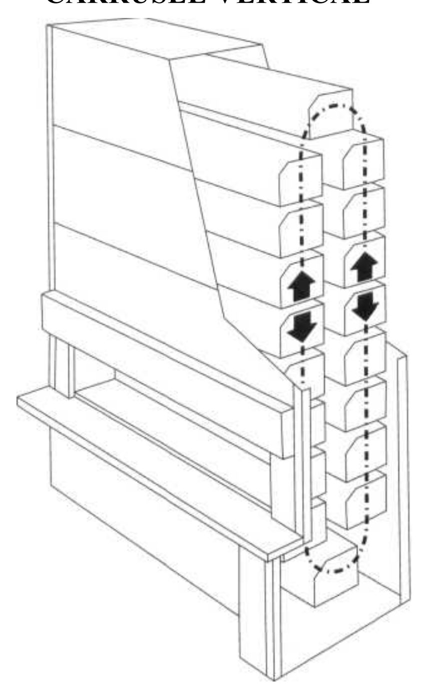
15.10. Aparatos filoguiados

TRANSPALETA FILOGUIADA

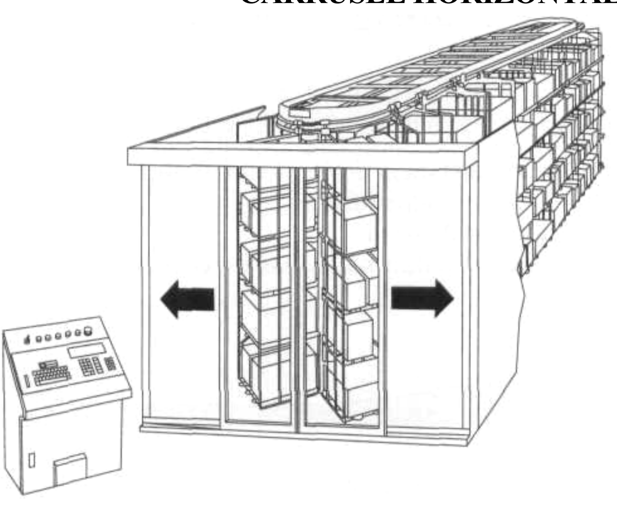


15.11. Carruseles

CARRUSEL VERTICAL



CARRUSEL HORIZONTAL



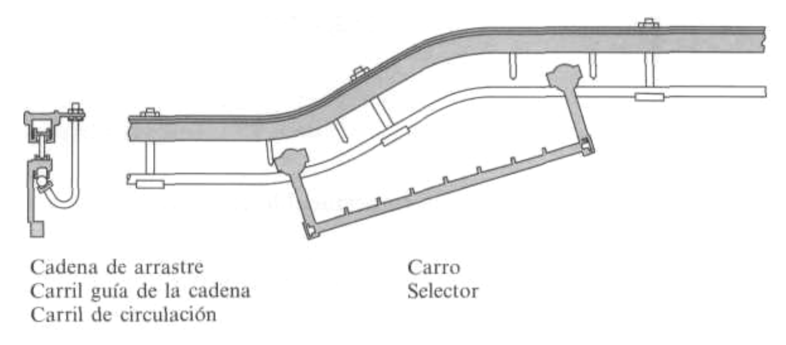
15.12. Transportadores aéreos

El sistema de transporte aéreo es capaz de conducir y distribuir las cargas entre las distintas áreas y puestos de trabajo en las plantas de fabricación y almacenaje, ordenando el proceso productivo y agilizando su manipulación, sistema idóneo para la industria de confección.

Las cargas se transportan mediante unos carros que circulan suspendidos de un carril tubular y su desplazamiento se produce bien al ser empujados manualmente en líneas horizontales, bien aprovechando la acción de la gravedad en líneas inclinadas de descenso, o bien en líneas motorizadas.

La carga puede ir directamente colgada mediante perchas o ganchos o bien en cestas, bandejas o bastidores especiales que a su vez estarán colgados del carro.

El transportador aéreo puede potenciar el sistema productivo de una fábrica o almacén reduciendo sensiblemente el tiempo, el esfuerzo y en definitiva el coste de los productos.

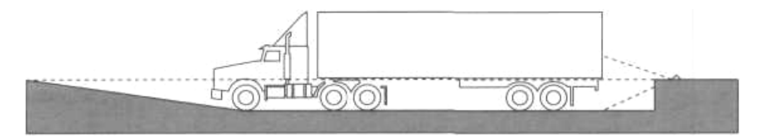


Cadena de arrastre
Carril guía de la cadena
Carril de circulación
Carro
Selector

15.13. Muelles y abrigos de carga y descarga

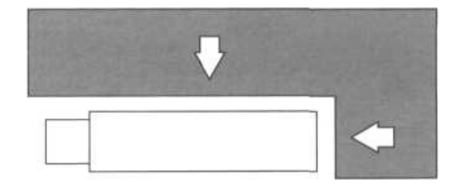
Algunas de las ventajas de cargar y descargar desde un muelle de carga en vez de hacerlo desde el suelo son:

- Menor distancia del vehículo al almacén, lo que significa más rapidez de movimientos.
- Ausencia de desniveles.
- No se necesitan máquinas especiales de exteriores.



Para poder acceder mejor a los camiones se puede usar una plataforma ajustable entre el camión y el muelle.

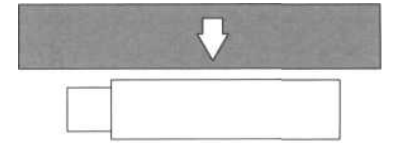
La carga y descarga desde un muelle se puede hacer de diferentes formas:



Lateral y trasera del vehículo o combinación de ambas



Parte trasera del vehículo

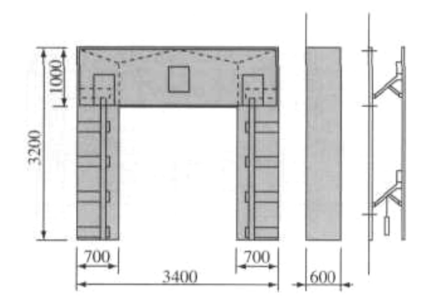


Lateral y a lo largo del vehículo

Abrigo de muelle impermeable fijo o retráctil

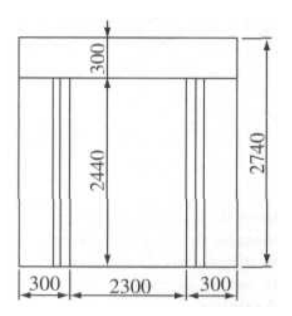
Se utilizan para proteger al personal y a los materiales durante las operaciones de manutención. Contribuyen a la economía de calorías o frigorías en almacenes y locales industriales.

Abrigo de muelle retráctil: el conjunto móvil se mantiene extendido por efecto de los contrapesos. Al contacto con el vehículo los paños verticales y el paño superior se pliegan hacia el interior del abrigo creando el aislamiento.
Abrigo rígido: la parte fuelle permanece fija. Sólo los paneles vertical y superior se pliegan para crear el aislamiento vehículo/edificio.

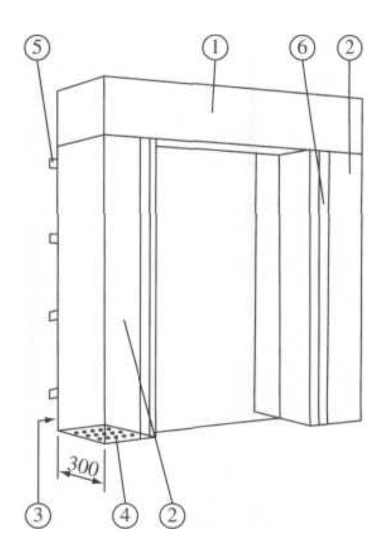


Colchones de estanqueidad

Es de utilización similar a la de los abrigos rígidos, realizado en material mullido y resistente creando el aislamiento vehículo/edificio por contacto y presión sobre los burletes.



1- Burlete superior fijo 300 x 300 mm.
2- Burlete lateral 300 x 300 mm.
3- Chasis en madera de espesor 40 mm.
4- Agujeros de ventilación.
5- Patas de fijación.
6- Banda de alineación para maniobras de retroceso del camión.

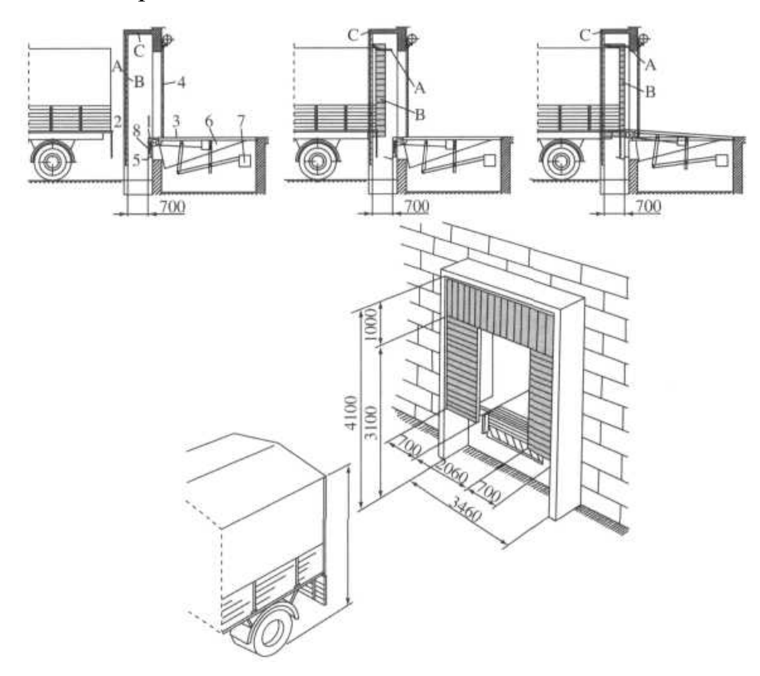


Rampas ajustables

Se articula en la parte de atrás del vehículo por una bisagra soldada al cuadro del chasis y está equipada en la delantera de una solapa hidráulica.

Consta de:

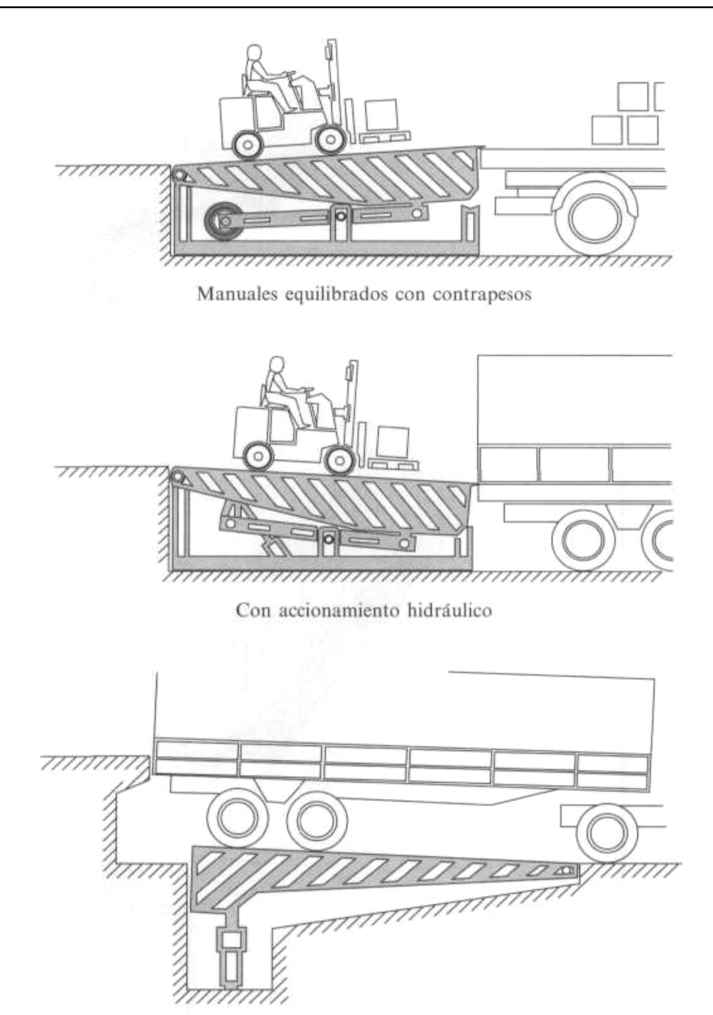
- Plataforma.
- Chasis soporte.
- Sistema de elevación.
- Solapa hidráulica.
- Faldones de seguridad.
- Grupo electrohidráulico.



A. Láminas verticales de longitud 1.000 mm.
B. Láminas horizontales de longitud 700 mm.
C. Cámara para el dispositivo de estanqueidad.
1. Nivelador de la rampa de carga.
2. Plataforma del camión.
3. Nivel del muelle.
4. Persiana.
5. Frontón de la rampa.
6. Faldón de seguridad.
7. Contrapeso.
8. Tope de protección.

Puentes-muelles ajustables

Compensa las diferencias de altura existentes entre muelle y vehículos durante las operaciones de carga y descarga, constituidas por una rampa de unión ajustable que permite el fácil acceso de las carretillas, transpaleta, etc., hasta el interior del vehículo reduciendo al mínimo los tiempos y dificultades de la carga y descarga.



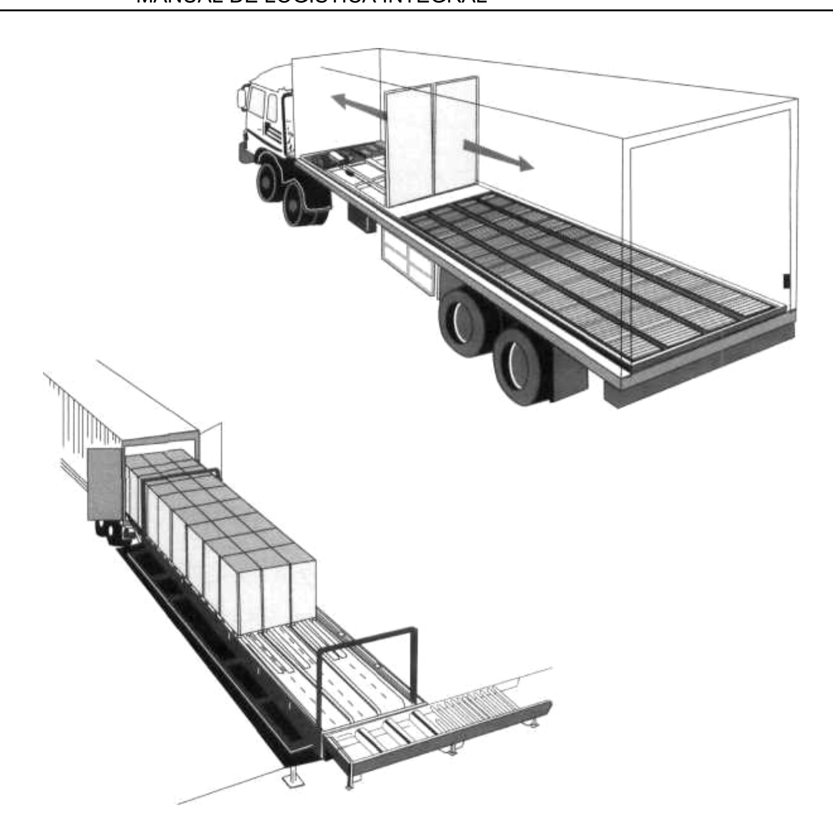
Manuales equilibrados con contrapesos

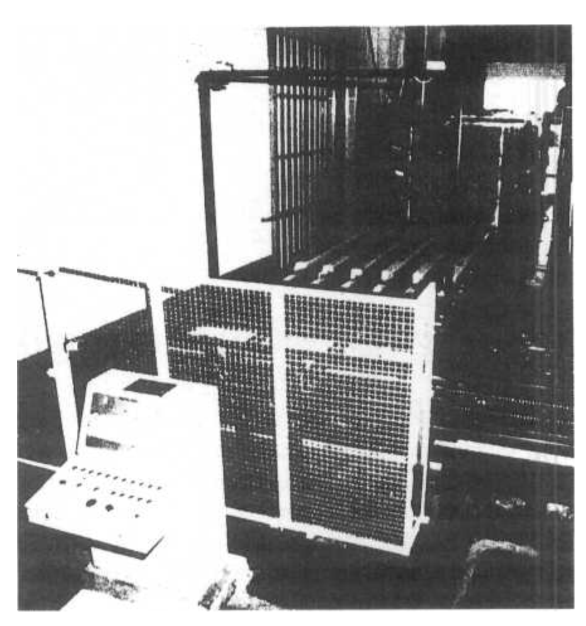
Con accionamiento hidráulico

Elevación del piso para el total aprovechamiento del espacio disponible

15.14. Cargadores automáticos de paletas

Para la (des)carga de mercancías paletizadas se suelen emplear sistemas de tapiz transportador o pistas de rodillos motorizados, instalados en el interior del vehículo, pudiéndose complementar estos sistemas con instalaciones similares en los muelles de (des)carga. El recientemente aparecido sistema inercial de tablillas móviles no precisa de ninguna instalación en los muelles y puede ser utilizado tanto para cargas paletizadas como para materiales a granel.



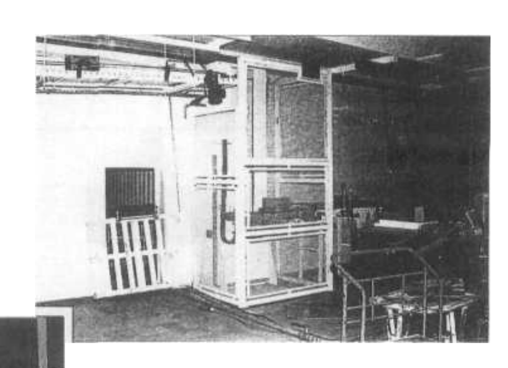


15.15. Otros aparatos de manutención

EQUIPOS DE MANIPULACIÓN DE MERCANCÍAS

Elevadores

En versiones en continuo y en paso a paso, con capacidad de hasta 20 cajas por minuto.



Paletizadores

AUTOMÁTICOS, para trabajar con una o varias líneas simultáneamente, con producción de hasta 3,5 capas por minuto, según versiones. Está diseñado para trabajar con gran diversidad de productos, cajas de cartón, agrupamiento bajo film termorretráctil, sacos, etcétera.

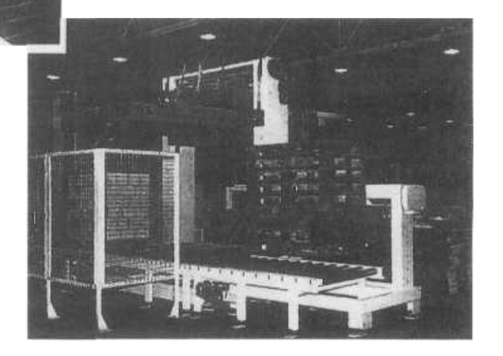
La versión de cuerpo móvil es idónea para trabajar simultáneamente con varias líneas de baja producción.

SEMIAUTOMATICOS, en diversas versiones y distintos grados de automatización, siempre con la manipulación de un operario.



Enfardadoras

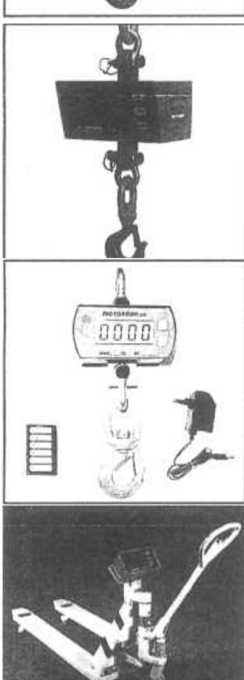
En versiones automáticas y semiautomáticas, para realizar el embalaje de cargas paletizadas bajo film estirable.





Ganchos pesadores electrónicos autónomos kk

Para ser colgados de puente grúa, polipasto o pluma de construcción, visor digital incorporado en el propio aparato con función de tara a distancia, memoria sumadora e impresora. Precisión + 0,1 %.



Ganchos pesadores electrónicos autónomos DES

Para ser colgados del puente grúa, polipasto, grúa sobre camión, etc., visor digital de números rojos o cristal líquido incorporado en el propio aparato. Posibilidad de comandar a distancia la tara y memoria sumadora con totalizador. Precisión +0,1 %.

Ganchos pesadores electrónicos autónomos MK

Para ser colgados del puente grúa o polipasto, pluma de construcción, visor digital de cristal líquido o de números rojos. Posibilidad de comandar a distancia las funciones de ON-OF-TARA-MEMOR1A sumadora y totalizador. Precisión +0,1 %. Una carga de baterías garantiza una autonomía de 48 horas.

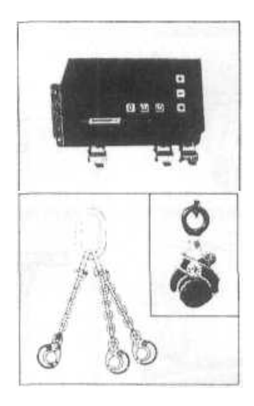


Transpaletas pesadoras HS autónomas

Sobre la transpaleta se colocan unas fundas que incorporan unas células de carga electrónicas alimentadas por una batería incluida en el sistema, la lectura de las pesadas las visualiza el mismo conductor en un visor situado convenientemente. Precisión del sistema +0,2%.

Básculas para carretillas TS

Sobre las horquillas de la carretilla se colocan unas fundas que incorporan unas células de carga electrónicas, alimentadas por la propia batería de la carretilla bien sea eléctrica o diesel. La lectura de las pesadas las visualiza el mismo conductor en un visor situado convenientemente en el lugar de conducción. Precisión del sistema ±0,1 %.



Instrumentos electrónicos de dosificación, mezcla y pesaje

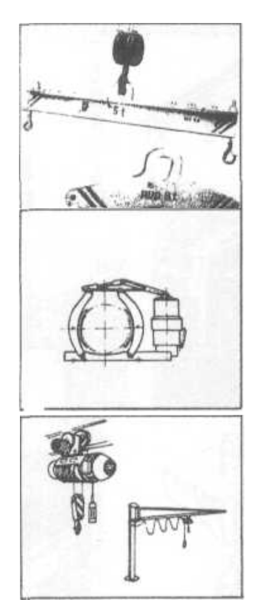
Instrumentos de elevadísima precisión hasta + 0,05 % con sensibilidad de lectura de 16.000 puntos, adecuados para nuestras células de carga.

Garras para chapas

Cuanto mayor sea el peso a transportar, más presión ejercen a la pieza a izar. Para transporte de chapas, vertical y horizontal, para transporte de redondos.

Eslingas

La más amplia gama de eslingas de cadena para la manipulación y transporte de productos en la industria.

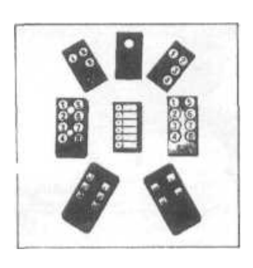


Balancines

Para el transporte con grúa de cargas de grandes dimensiones, como perfiles, paquetes de barrilla, etc.

Frenos de zapata

Nuestros frenos electrohidráulicos son de zapatas móviles, funcionan a falta de corriente por la acción de los muelles y el peso propio de la parte móvil del elevador, lo cual les da una gran seguridad en el frenado. Más de 20 modelos.



Polipastos

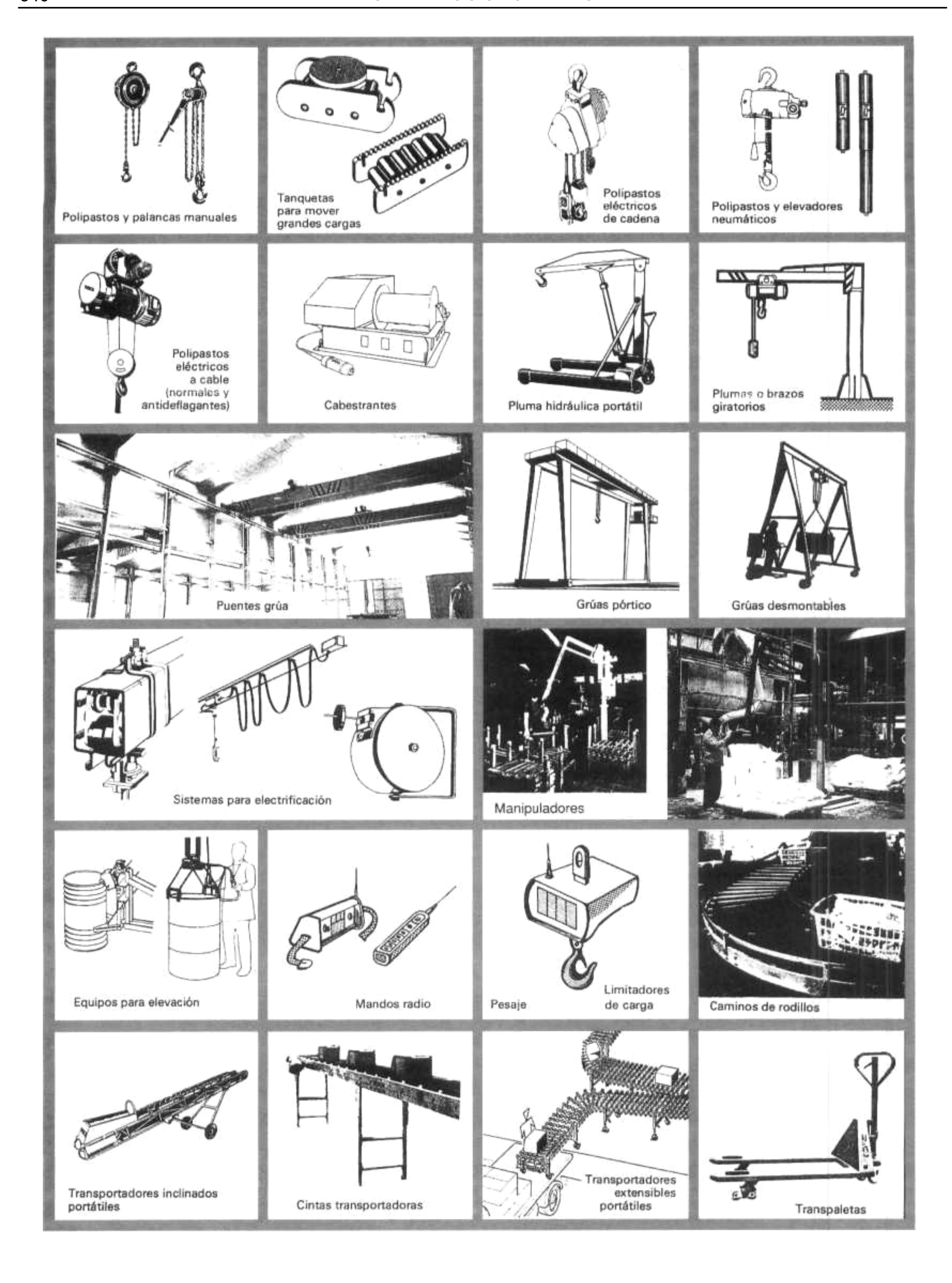
De cadena de 125 a 1.000 kg y de cable de 1 t a 16 t.

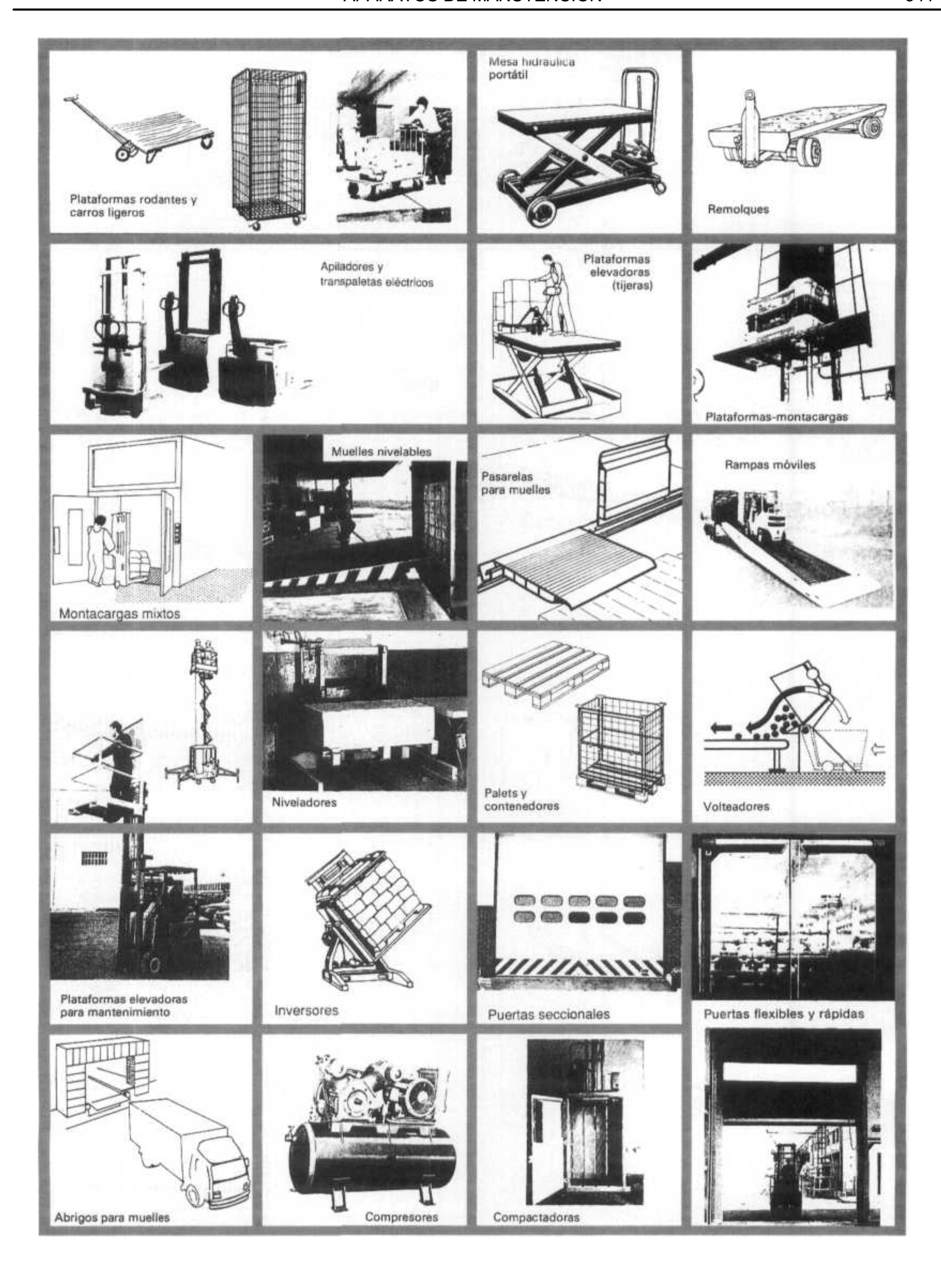
Plumas giratorias y puentes grúa

Para cargas ligeras.

Mandos a distancia

Nuestros mandos a distancia pueden ser vía radio e infrarrojos. Transmisiones ergonómicamente diseñadas de forma que puedan ser operadas con una mano. Sistema ampliable. Fabricados por nosotros mismos. Fácil de instalar. Posibilidades de codificación. El mismo transmisor puede controlar diferentes equipos con un canal, dentro de un área limitada. Buena inmunidad al ruido. Nuestros equipos pueden resolver numerosos problemas de control.


Polipastos y palancas manuales
Tanquetas para mover grandes cargas
Polipastos eléctricos de cadena
Polipastos y elevadores neumáticos
Polipastos eléctricos a cable (normales y antideflagantes)
Cabestrantes
Pluma hidráulica portátil
Plumas o brazos giratorios
Puentes grúa
Grúas pórtico
Grúas desmontables
Sistemas para electrificación
Manipuladores
Equipos para elevación
Mandos radio
Pesaje
Limitadores de carga
Caminos de rodillos
Transportadores inclinados portátiles
Cintas transportadoras
Transportadores extensibles portátiles
Transpaletas


Plataformas rodantes y carros ligeros
Mesa hidraulica portátil
Remolques
Apiladores y transpaletas eléctricos
Plataformas elevadoras (tijeras)
Plataformas-montacargas
Montacargas mixtos
Muelles nivelables
Pasarelas para muelles
Rampas móviles
Niveladores
Palets y contenedores
Volteadores
Plataformas elevadoras para mantenimiento
Inversores
Puertas seccionales
Puertas flexibles y rápidas
Abrigos para muelles
Compresores
Compactadoras

16

Almacén de producto terminado

Si se conociera con exactitud la demanda de un producto y si, además, éste pudiera ser suministrado de forma instantánea, no sería necesario su almacenamiento intermedio: bastaría con suministrarlo inmediatamente desde su punto de producción al punto de consumo. Pero aun así, las actividades de producción deberían ser capaces de dar respuesta inmediata a esas peticiones de la demanda.

Se ve, por tanto, la necesidad de una red logística de distribución como una solución eficaz para coordinar los problemas asociados a la incertidumbre de la demanda, al coste y duración de los transportes y a las exigencias de rentabilizar el proceso productivo.

Puede considerarse que en esta red logística los almacenes forman los nodos hacia sus puntos de consumo, pudiéndose llegar a considerar este flujo compuesto por dos categorías de productos: los que están siendo transportados y los que están siendo almacenados o simplemente transportados a velocidad nula.

El inventario total de todos los productos que se hallan fluyendo a través de esta red de distribución puede llegar a ser muy importante.

Dentro del conjunto de las actividades de la logística de distribución, se estima que las dedicadas al almacenamiento de mercancías pueden llegar a representar del 12 al 14 % del total de los costes implicados.

16.1. Función de los almacenes

Tres son las funciones que se pueden asignar al almacenamiento de los productos:

1. Almacenamiento para coordinar los desequilibrios entre la oferta y la demanda:

Escasos son los productos cuya demanda coincide, en tiempo y cantidad, con su oferta.

La calidad del servicio al cliente, considerada como existencia de todos los productos demandados, en su punto de venta, genera un incremento de ventas. La búsqueda de este incremento aconseja almacenar los productos cerca de sus puntos de consumo, reduciendo las demandas insatisfechas que pudieran producirse por problemas en el transporte, falta de previsión de los proveedores y otras eventualidades.

Existen productos cuya demanda, ya incierta, presenta carácter estacional. Para minimizar sus costes es preciso producirlos durante todo el año; pero exigen la disposición de grandes volúmenes de almacenamiento. Estos volúmenes pueden ser proporcionados tanto por el sistema productivo como por el sistema de distribución.

Otra situación similar es la generada, por ejemplo, en la industria conservera, que se ve obligada a almacenar su producción en época de recogida a fin de abastecer al mercado durante el resto del año.

La descoordinación entre la oferta y la demanda puede aparecer, también, bajo variaciones importantes en el precio de los productos, aconsejando realizar compras especulativas que compensen los costes generados por su obligado almacenamiento.

2. Almacenamiento para la reducción de costes:

En ocasiones, un análisis de los costes implicados muestra que puede llegar a ser más rentable adquirir algunos artículos en grandes lotes y/o transportarlos en cargas consolidadas hacia lugares de almacenamiento cercanos a los puntos de consumo.

En esos casos, las mejoras económicas que se pueden obtener en el precio de compra, en los costes de manipulación y en el transporte consolidado, por el hecho de aumentar el tamaño de los lotes de fabricación, pueden llegar a compensar los mayores costes de almacenamiento que tal aumento significa.

3. Almacenamiento como complemento al proceso productivo:

Algunos productos alimenticios, tales como quesos, vinos, licores, embutidos, precisan un período de maduración previo a su consumo. El almacenamiento obligado de estos productos puede hacerse de forma tal que se cumplan simultáneamente otras funciones.

16.2. Clases de almacenes

Los criterios para clasificar los almacenes pueden ser varios y, por tanto, se pueden considerar varias clases de almacenes:

SEGÚN LA NATURALEZA DE LOS ARTÍCULOS ALMACENADOS

- Almacenes de MATERIAS PRIMAS:

  Los que suministran los productos que un proceso productivo ha de transformar. Normalmente se encuentran próximos a los talleres o centros de producción.

- Almacén de materias SEMIELABORADAS:

  Suelen estar situados entre dos talleres y su proceso productivo no está enteramente finalizado.

- Almacén de PRODUCTOS TERMINADOS:

  Son los que más nos interesan dentro del campo de la logística de distribución que estamos estudiando. Los productos almacenados están destinados a ser vendidos.

- Almacén de PIEZAS DE RECAMBIO:

  Pueden estar segregados de los productos acabados, si bien las piezas o conjuntos almacenados también estén destinados a la venta.

- Almacén de MATERIALES AUXILIARES:

  Los que suministran al proceso productivo materiales para que éste se pueda llevar a cabo.

- ARCHIVOS DE INFORMACIÓN:

  Aunque este tipo de almacenes no sean objeto de nuestro estudio, presentan peculiaridades muy interesantes. Piénsese en la importancia del archivo de documentos de nuestra empresa o del archivo de bandas magnéticas de un centro de proceso de datos.

SEGÚN SU FUNCIÓN EN LA LOGÍSTICA

- Almacenes de PLANTA:

  Contienen productos terminados en espera de ser distribuidos. Suelen hallarse situados dentro del recinto de la fábrica, consti-

tuyendo el primer escalón del sistema logístico. Los centros productivos reaprovisionan este almacén, saliendo sus productos hacia los de CAMPO.

- Almacenes de CAMPO:

  Dentro del sistema logístico se encuentran en diferentes niveles: regionales, provinciales, locales, etc. Tienen por misión el mantenimiento de los stocks del sistema logístico. Se suelen clasificar en:

  — De stock normal.
  — De stock estacional.
  — De stock excepcional (stock especulativo).

- Almacenes de TRANSITO o PLATAFORMAS:

  Fundamentalmente creados para atender a las necesidades de transporte, compensan los costes de almacenamiento con mayores volúmenes transportados.

- Almacenes TEMPORALES o DEPÓSITOS:

  Tienen una actividad más amplia que los almacenes de campo e incluso que las plataformas. Están dedicados, casi siempre, al paso de productos perecederos.

SEGÚN SU RÉGIMEN JURÍDICO

La actividad de almacenamiento puede tener lugar bajo tres regímenes legales diferentes:

- Almacén PROPIO:

  La empresa tiene hecha una inversión en espacio y en equipo destinada al almacenamiento de sus mercancías.
  Las ventajas de esta situación son:

  — Rentabilidad, si su utilización es intensiva.
  — Mayor control de las operaciones, que ayuda a asegurar un mayor nivel de servicio.
  — Flexibilidad en el empleo futuro de los espacios.
  — Puede servir como base de otras actividades complementarias (oficina de ventas, centro de la flota de vehículos, departamento de compras, etc.).

  La única dificultad destacable de este tipo de almacén es el volumen elevado de inversiones que hay que realizar en terrenos, edificios e incluso instalaciones.

En algunos casos la naturaleza del producto o las particularidades del sistema logístico hacen que ésta sea la única válida.

• Almacén en ALQUILER:

Una situación frecuente es la de arrendamientos de naves industriales ya construidas, pero generalmente no equipadas, y que se destinan al uso de almacenes, practicando como si fuese propio.

Además de los gastos de arrendamiento, hay que añadir las inversiones en equipos e instalaciones que precisan para funcionar correctamente.

En la actualidad existen empresas cuyo negocio consiste en ofrecer servicios de almacenamiento. La configuración de estos almacenes públicos suele estar orientada al uso múltiple y generalizado.

Las ventajas que ofrecen estos almacenes públicos son contrapuestas a las expuestas en la alternativa anterior de almacén propio:

— No exigen inversión fija.
— Costes variables bajos debido a su utilización no sistemática.
— Ubicación flexible.

Pueden distinguirse dos grandes tipos de almacenes de servicios en alquiler: aquellos que simplemente son alquilados en función de los volúmenes ocupados y aquellos que ofrecen gran variedad de servicios complementarios.

Los servicios que suelen ofrecer estos últimos, también conocidos por ADIF (almacén de distribución física), además de los básicos de recepción, almacenamiento, envío, consolidación, división de envíos, etc., son:

— Almacenamiento en tránsito.
— Almacenamiento en depósito para aduana.
— Almacenamiento con temperatura y humedad controladas.
— Inventario.
— Consolidación de cargas.
— Preparación de pedidos.
— Empaquetado.
— Etiquetado.
— Emisión de albaranes de entrega.
— Etc.

Por sus especiales características, hay que destacar la importancia que suponen los servicios del almacenamiento en depósito. El almacenamiento en depósito fiscal es un acuerdo entre el propietario de la mercancía y el gobierno y consiste, básicamente, en que dichas mercancías no pueden salir del almacén hasta que se paguen sus impuestos. Este tipo de acuerdo fiscal se aplica mayoritaria-

mente a los productos que entran en el país y que están sometidos a las tasas aduaneras de importación. Para ello, se establecen, generalmente en áreas portuarias, almacenes en zonas limitadas, de manera que una empresa extranjera pueda introducir en ella sus mercancías, realizar algún proceso de fabricación y almacenar sus productos, no pagando las correspondiente tasas de importación hasta que esas mercancías no entren legalmente en el país; si son enviadas a otro país, no se pagarán esas tasas.

- Almacenes en LEASING:

  Esta opción se presenta como una alternativa intermedia a las dos anteriores.

  Dado que el usuario viene obligado a contratar el alquiler del almacén durante un período predeterminado de tiempo, se pierde flexibilidad en cuanto a la posibilidad de cambio de ubicación del almacén; pero permitiendo controlar tanto el espacio del almacenamiento como las operaciones que se realizan.

  La elección entre el empleo de almacén propio o público no es una tarea fácil, exigiendo un detallado estudio comparativo de los costes implicados.

SEGÚN LAS TÉCNICAS DE MANIPULACIÓN

Puesto que las diferencias técnicas de manipulación y de almacenaje se han expuesto con detalle en el capítulo anterior, a continuación se enumeran simplemente estos tipos de almacenes:

- Convencionales:

  Sistema clásico de almacenamiento con estanterías de acceso manual servidas por carretillas.

- En bloque:

  Sistema de almacenamiento sin ningún tipo de estructura de soporte; los palets cargados se apilan uno sobre otro.

- Compactos drive-in:

  Sistema de almacenamiento cuya característica principal es la de no tener espacios entre pasillos, pudiendo introducirse las carretillas dentro de las estanterías.

- Dinámicos:

  Sistema de almacenamiento móvil, formado por bloques compactos, sin pasillos. Su principal característica es el deslizamiento de los palets desde el punto de entrada a la estantería, hasta el de salida. Sistema FIFO.

- Móviles:

  Sistema de almacenamiento que se caracteriza por el movimiento de toda la estructura de estanterías. Esto permite abrir un pasillo entre cualquiera de ellas, manteniendo el resto compacto.

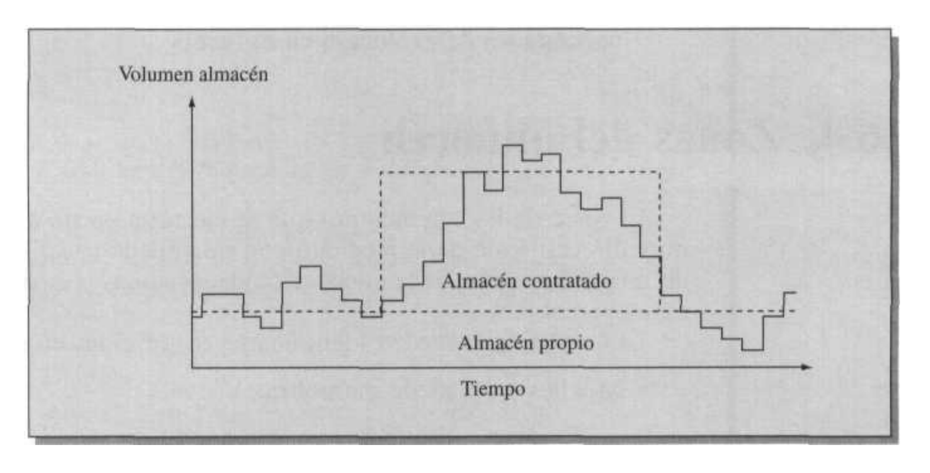
- Semiautomáticos y automáticos:

  Estos sistemas se caracterizan por el movimiento automatizado de las zonas de almacenamiento. Ello permite el acceso a cualquier producto almacenado desde el punto de control.

- Autoportantes:

  Estos almacenes se caracterizan por la doble función de las estanterías. Una es la de almacenar los diferentes productos, y la otra es la de hacer de soporte del edificio.

GRÁFICO DE NECESIDADES DE ALMACENAMIENTO



16.3. Los principios del almacenaje

Al margen de que cualquier decisión de almacenaje que se adopte tenga que estar enmarcada en el conjunto de actividades de la distribución integrada, se deben tener siempre en cuenta las siguientes reglas generales o PRINCIPIOS DEL ALMACENAJE.

- El almacén NO es un ente aislado, independiente del resto de funciones de la empresa. En consecuencia, su planificación deberá ser acorde con las políticas generales de ésta e insertarse en la planificación general para participar en la obtención de sus objetivos empresariales.

- Las cantidades almacenadas se calcularán para que los costes que originen sean mínimos; siempre que se mantengan los niveles de servicio deseados.
- La disposición del almacén deberá ser tal que exija los menores esfuerzos para su funcionamiento; para ello deberá minimizarse:

  — El ESPACIO empleado. Utilizando al máximo el volumen de almacenamiento disponible.
  — El TRAFICO interior, que depende de las distancias a recorrer y de la frecuencia con que se produzcan los movimientos.
  — Los MOVIMIENTOS. Atendiendo al mejor aprovechamiento de los medios disponibles y a la utilización de cargas completas.
  — Los RIESGOS. Debe considerarse que unas buenas condiciones ambientales y de seguridad incrementan notablemente la productividad del personal.

- Por último, un almacén debe ser lo más flexible posible en cuanto a su estructura e implantación, de forma que pueda adaptarse a las necesidades de evolución en el tiempo.

16.4. Zonas del almacén

El coste de las operaciones que se efectúan en un almacén dependen muy directamente de la facilidad con que puedan realizarse. Ello depende, en gran medida, de la adecuación de las zonas o espacios destinados a esas operaciones.

Las zonas que pueden identificarse en un almacén son:

- Muelles y zonas de maniobra:

  Espacios destinados a las maniobras que deben realizar los vehículos para entrar, salir y posicionarse adecuadamente para proceder a su (des)carga.

  Puesto que las necesidades más comunes son las de acceso a los camiones, las consideraciones a tener en cuenta en el momento del diseño de esta zona son las ligadas a las dimensiones y tonelajes de los vehículos, así como la cantidad de ellos que es preciso atender simultáneamente.

  El número de muelles necesarios puede determinarse equilibrando los costes asociados a los camiones que esperan para ser atendidos, frente a los costes asociados a las operaciones de (des)carga, incluidos los costes de las zonas para los camiones y los de los trabajadores y demás equipo de los muelles.

  La determinación del tamaño de las zonas para la (des)carga puede llegar a ser un problema complejo, pero si se elimina, o se

reduce, la aleatoriedad de las salidas/llegadas de los camiones, el problema pasa a ser de programación y, entonces, el número de muelles dependerá de la precisión en que puede realizarse esa programación.

• Zona de recepción y control:

Dentro de la secuencia de actividades y una vez descargadas las mercancías del vehículo que las ha transportado, es preciso proceder a la comprobación de su estado, de las cantidades recibidas y a la clasificación de los productos antes de situarlos en sus lugares de almacenamiento.

• Zona de stock-reserva:

Esta zona es la destinada a ubicar los productos durante un determinado período de tiempo. En ella deben incluirse no sólo los espacios necesarios para alojarlos, sino los adicionales para pasillos y para los elementos estructurales que puedan formar las estanterías de soporte.

La determinación de espacios destinados al almacenaje propiamente dicho y de los pasillos requeridos dependerá de los sistemas de almacenaje y de los medios de manipulación elegidos.

La zona de ubicación de los stocks, además de minimizar los gastos de manipulación y de lograr la máxima utilización del espacio, debe satisfacer otros condicionamientos de almacenamiento, tales como: la seguridad, tanto de las mercancías almacenadas como de las instalaciones y del personal que atiende el almacén, reducir el peligro de incendios y evitar incompatibilidades que pudieran existir en las mercancías almacenadas.

Otro de los problemas a considerar y que condiciona el tamaño de las zonas de almacenamiento es la colocación de los productos dentro de las estanterías, así como los medios de almacenaje a emplear, ya que ellos determinarán la disposición de los pasillos laterales y las anchuras requeridas para que esos medios operen con la máxima eficiencia.

• Zona de picking y preparación:

Esta zona está destinada a la recuperación de los productos de sus lugares de almacenamiento y a su preparación para ser enviados adecuadamente.

La recuperación de los productos de su lugar de almacenaje se puede producir de tres formas:

— La primera consiste en la selección individual en la que se procede a recoger un solo producto de una ubicación concreta.

— La segunda es la denominada «ruta de recogida», en la que se recuperan varios productos diferentes de un mismo pedido antes de volver a la zona de preparación. El volumen recogido en una ruta queda limitado a la capacidad del contenedor que efectúa la operación.
— La tercera forma consiste en asignar a cada trabajador una zona de recogida; dentro de su zona, cada trabajador efectúa su recogida individualmente o por rutas.

Si el almacén está altamente automatizado, las operaciones de extracción tienen lugar al mismo tiempo que las de ubicación. El problema que entonces se plantea es el de la asignación de los espacios para el almacenamiento.

Especial atención hay que dedicar a la zona de preparación de pedidos cuando se recogen del almacén productos destinados a más de un pedido, ya que si bien se reduce el tiempo de recuperación de los artículos, aumenta la complicación de las operaciones de clasificación, requiriendo desagrupar y reagrupar los pedidos.

En todos los casos es preciso considerar unas zonas convenientemente dimensionadas en las que se depositen, agrupen, preparen y embalen adecuadamente los productos a expedir.

- Zona de salida y verificación:

Antes de proceder a la carga del vehículo, es preciso consolidar la totalidad de las mercancías a enviar, pudiendo ser conveniente realizar un proceso de verificación final de su contenido.

Pueden incluirse en esta zona de salida las operaciones de paletización o colocación adecuada de las mercancías sobre las paletas y su estabilización, bien sea por los métodos de enfajado como film estirable o termorretráctil, o bien utilizando flejes.

Si estas operaciones no se realizan automáticamente, los espacios requeridos suelen llegar a ser considerables.

- Zona de oficinas y servicios:

El tipo, volumen y organización de las operaciones administrativas a realizar en el almacén exigen la dedicación de espacios convenientemente equipados para alojar las oficinas, así como los servicios auxiliares que precisará tanto el personal administrativo como el operativo.

- Otras zonas especializadas:

— *Cámaras frigoríficas:*

El almacenamiento de productos que requieren el mantenimiento de bajas temperaturas se realiza en cámaras frigoríficas.

El tamaño y cantidad de las cámaras deberá decidirse bajo los mismos criterios y consideraciones utilizadas para cualquier otra mercancía; pero aquí además deberán considerarse las diferentes temperaturas y humedades que requieren los diversos productos para ser almacenados. Así pues, puede resultar necesario disponer de cámaras frigoríficas para almacenar productos frescos a 0 °C y cámaras para productos agrícolas a temperaturas de +10°C.

— *Devoluciones:*

Si el volumen de devoluciones es importante, se hace conveniente crear unos espacios destinados a ubicar temporalmente los envíos que por razones diversas, conocidas o no, han sido rechazados por sus destinatarios. En esta zona se suelen realizar las operaciones de desembalaje, selección y clasificación de los artículos devueltos para su reconocimiento y posible aceptación de las causas hasta la resolución de las medidas a tomar.

— *Paletas vacías. Envases vacíos:*

El empleo cada vez más generalizado de paletas, tanto en régimen de intercambio que obliga a entregar tantas paletas vacías como hayan sido recibidas con producto, o la utilización de un servicio de alquiler o de compra-venta de paletas a terceros, requiere que se disponga de espacios adecuados para el almacenamiento temporal de paletas de forma que se puedan identificar los propietarios, tipos y dimensiones que suelen utilizarse.

Si se emplean contenedores tipo roll (o carros metálicos desmontables con ruedas), las dimensiones requeridas para su almacenamiento pueden llegar a ser considerables.

Debido a las condiciones de uso, hay que considerar que es posible hasta un 20% anual de pérdidas del stock de paletas debido a su deterioro por uso deficiente, pudiendo ser aconsejable, si son propias, destinar una zona al mantenimiento y recuperación de paletas.

Análogamente, los embalajes vacíos pueden llegar a constituir un conjunto de artículos de volumen y valor considerable, precisando una gestión análoga a la del resto de artículos, tanto en las cantidades a almacenar como en los espacios requeridos para su almacenamiento.

Atendiendo al principio básico de reducir el tráfico interior dentro del almacén, conviene que estas zonas se dispongan cercanas a las zonas de preparación y salida.

— *Zona de mantenimiento:*

Las carretillas y el resto de equipo de manipulación utilizado en las operaciones de almacenaje requieren unas zonas destinadas a su correcto aparcamiento y un lugar preparado donde puedan realizarse las pequeñas operaciones de mantenimiento que exigen estos equipos.

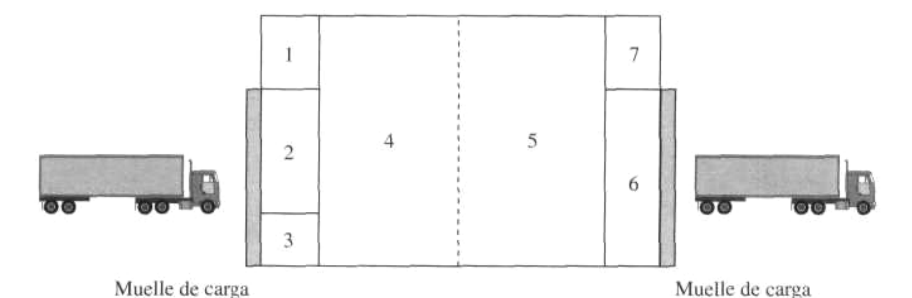
Las carretillas y vehículos movidos por tracción eléctrica requieren una instalación especializada para la carga de las baterías. El lugar destinado a la carga de baterías debe quedar tan aislado como sea posible, ventilado y seco y, a ser posible, no sometido a temperaturas extremas. Los vapores de hidrógeno que se desprenden durante el proceso de carga pueden dar lugar a una explosión ante una chispa o cigarrillo. También deberán disponerse de espacios necesarios para almacenar agua destilada, componente del líquido electrolito de las baterías.

Los motores Diesel requieren atenciones mínimas; pero aun así periódicamente es preciso revisar y reponer el aceite del motor, el agua del radiador y el líquido de frenos. Igualmente deberán almacenarse algunas piezas de recambio, tales como inyectores, filtros, juntas, etc. También puede ser aconsejable almacenar aceite hidráulico para el sistema de elevación de la carretilla.

Las ruedas de los vehículos requieren una instalación de aire comprimido con manómetros de control para su inflado.

Si el parque de vehículos es considerable, puede llegar a ser aconsejable almacenar un volumen importante de combustible y un equipo adecuado para su trasiego.

DISTRIBUCIÓN DE LAS ZONAS DE UN ALMACÉN



16.5. Diseño de almacenes

16.5.1. Localización de un almacén

Las primeras tareas en el diseño de un almacén van orientadas a seleccionar el lugar donde éste se va a ubicar.

La situación de un almacén dentro de una red logística constituye una de las decisiones clave puesto que condicionará, de forma sustancial, la relación coste/servicio del sistema logístico global.

Si el sistema logístico puede ser considerado como una red a través de la cual circulan mercancías e informaciones, los almacenes serán los nodos de la red, donde los productos se detienen temporalmente. El problema que se plantea es la determinación de la cantidad de nodos, su tamaño y su posición en esa red logística.

La solución al problema de la localización de un almacén pasa por dos etapas:

- Localización de la zona general. La decisión deberá estar basada en la consideración de los costes implicados y en los niveles de servicio al cliente deseados.
- Selección de un punto concreto dentro de la zona general elegida anteriormente. Esta decisión deberá basarse en los estudios de las características particulares y diferenciales de los posibles puntos dentro de esa zona.

La primera etapa puede llegar a ser un problema de compleja solución, si se considera la gran cantidad de combinaciones posibles.

Las técnicas permiten la creación de modelos matemáticos que simulan los resultados de diferentes hipótesis. El estudio de los modelos y el análisis de sus consecuencias han ayudado a formular un planteamiento científico de este problema, cuando hasta el momento sólo había sido tratado de forma intuitiva y experimental.

Dos son los modelos comúnmente empleados para ubicar un almacén en la red logística:

- Método gráfico de Weber:

  Este método soluciona la ubicación de almacenes en una red de distribución, de forma que la suma de los costes de transporte se minimice.

  El factor considerado como más importante para la ubicación de un nodo en la red es el coste de transporte, que puede considerarse no lineal.

  Este método tiene en cuenta inicialmente:

— Demanda de los productos.
— Situación de puntos origen/destino.
— Tarifas de transporte.

La operativa comienza situando sobre un plano los puntos origen 0_i y destino D_1 *y* D_2 de los productos. Centrados en estos puntos, se representan círculos concéntricos con los distintos costes de transporte. Estos costes son el resultado de multiplicar las tarifas por el volumen de mercancías transportado.

Debe notarse que el radio de los círculos no crece de forma constante, lo que indica la no linealidad de los costes de transporte.

El método propone buscar puntos de coste total igual, que uniéndolos forman curvas isocoste. Estas curvas van convergiendo en un punto, de coste total mínimo, que será la solución del problema.

Este método de Weber nos ofrece un mapa de costes, con el que se pueden ensayar variadas ubicaciones del almacén, dependiendo de otros factores como: costes del terreno, costes laborales, de recursos, etc. Si existe un número elevado de puntos de origen y destino la complejidad de los cálculos implicados exige la utilización de un potente ordenador.

Véase Figura 16.1.

• Método del centro de gravedad:

El método de Weber sólo considera los costes de transporte, pero no el volumen de la demanda.

El método del centro de gravedad se basa en la consideración de que la mejor situación de un almacén es el centro de gravedad de la demanda por los costes del transporte.

Si en una cuadrícula se representan las coordenadas de los puntos de origen y destino (X_i, Y_i), las coordenadas del centro de gravedad (X_o, Y_o) se determinarán a partir de los datos siguientes:

V_i = Volumen transportado desde/al punto *i*.

C_i = Coste del transporte desde/al punto *i*.

$$X_0 = \frac{\sum_{i=1}^{n} V_i^* C_i^* X_i}{\sum_{i=1}^{n} V_i^* C_i}$$

$$Y_0 = \frac{\sum_{i=1}^{n} V_i^* C_i^* Y_i}{\sum_{i=1}^{n} V_i^* C_i}$$

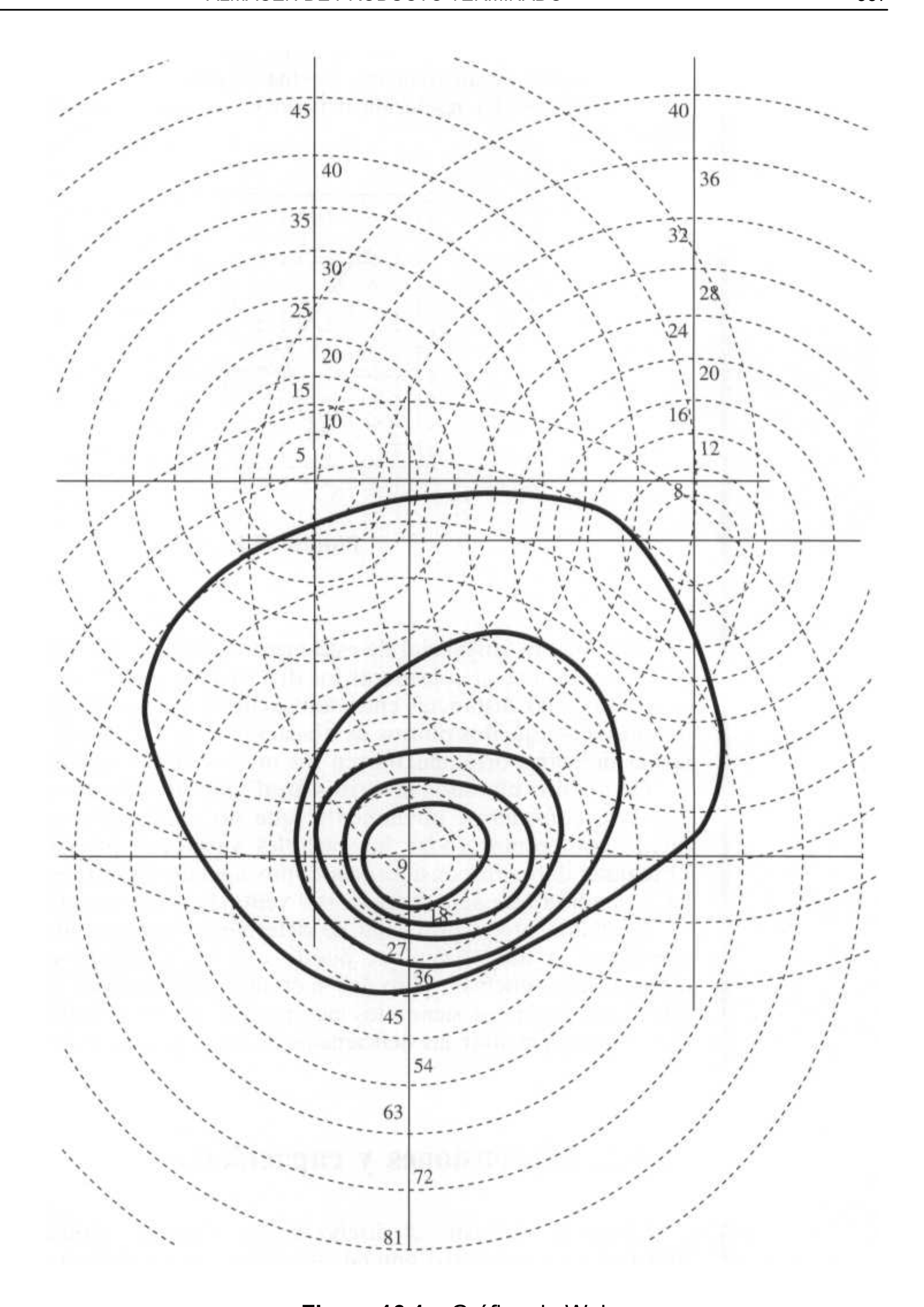


Figura 16.1. Gráfico de Weber.

Hay que considerar que las X_i, Y_i no son independientes entre sí, puesto que son catetos de un triángulo rectángulo cuya hipotenusa es la distancia entre los puntos. La resolución del problema sería la que se observa en la Figura 16.2.

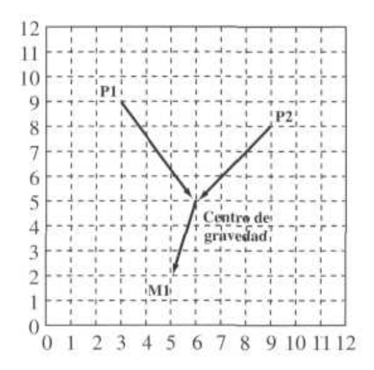


Figura 16.2.

Una mejora sustancial de este método, pero con cálculos más complejos, se obtiene al considerar los diversos niveles de servicio al cliente asociados a las distancias entre almacenes y puntos de destino, buscando entonces aquellos puntos de ubicación que, además de minimizar los costes de transporte, maximicen los niveles de servicio al cliente.

De los dos métodos descritos aquí y de otros que puedan crearse, hay que considerar, obviamente, que no existe ningún modelo que pueda contemplar todas las posibles variables; pero las soluciones obtenidas deberán considerarse como buenas directrices y sólo útiles en la medida que se conozcan sus ventajas y limitaciones.

Normalmente el problema de determinar la mejor ubicación de los almacenes es muy complejo, puesto que las variables son elevadas y algunas desconocidas; pero los métodos cuantitativos ofrecen buenas directrices generales, siendo los factores intuitivos y la experiencia los que deben complementar las deficiencias de los modelos matemáticos.

16.5.2. Dimensiones y capacidades

Como se ha visto, el diseño de un almacén implica la toma de decisiones a largo plazo; entendiendo bien que estas decisiones condicionan posteriormente los equipamientos y servicios que se van a requerir para conseguir un almacenamiento eficaz y eficiente.

EL EDIFICIO

Mientras que la distribución de un almacén puede ser modificada con relativa facilidad, una vez que se ha determinado su dimensión, ésta va a condicionar durante un largo período de tiempo las operaciones que se realizarán.

Un error en el dimensionamiento del almacén puede conducir a un incremento sustancial en los costes de operación (espacio insuficiente) o a una inversión innecesaria (mayor de la requerida).

Por dimensión de un almacén se entiende la capacidad cúbica del edificio: longitud, anchura y altura.

Según la experiencia y en líneas generales, el tamaño del almacén será entre dos y tres veces la que se necesita para el almacenaje en sí. Por supuesto que éstas son sólo cifras orientativas que dependerán mucho de la altura a la que se pueda hacer ese almacenaje.

Para dimensionar el edificio será necesario planificar previamente su contenido y hacer la edificación en función de ello. No obstante, en todos los casos es necesario tener en cuenta una serie de consideraciones que sin pretender ser exhaustivas se enumeran a continuación:

- Número de plantas: Se recomiendan edificios de una sola planta, normalmente diáfana. Las experiencias realizadas demuestran que son menos costosas.

  Influyen diversos factores:

  - El producto. Cuanto más voluminoso y pesado es, más costosa resulta su elevación.
  - La flexibilidad. El edificio con plantas, al requerir unas instalaciones fijas más costosas (ascensor, transelevadores, etc.) pierde capacidad de adaptación respecto de la nave diáfana y de una sola planta.
  - El coste de los terrenos. Si es muy elevado o las posibilidades de expansión horizontal son imposibles, obliga a construir en altura.

- Geometría de la planta: Los objetivos perseguidos al diseñar las plantas son:

  - Máxima capacidad. Con edificaciones de costo mínimo.
  - Flexibilidad de adaptación a necesidades cambiantes.
  - Máximas anchuras entre paredes y columnas.
  - Mínimos recorridos en el tráfico interno.
  - Mínimos espacios muertos por ocupación de puertas y ventanas.

- Suelos: El tipo de suelos es importante desde diferentes aspectos y deben responder a las siguientes necesidades:

— Resistencia al roce continuo ocasionado por la circulación de máquinas. A fin de reducir el desgaste en zonas de alta densidad de circulación, es recomendable un tratamiento superficial basado en el empleo del cuarzo.
— Higiene y seguridad. Para evitar que se ensucien tanto los productos almacenados como los equipos, es conveniente aplicar tratamientos de resinas epoxi o pinturas superficiales antipolvo y antideslizantes, siendo a su vez fácilmente lavables.
— La capacidad de carga de los suelos estará en relación con los materiales que se vayan a almacenar. Como valores medios se aconsejan:

  * Zonas de muelles y estantes bajos: 60 kg/cm^2.
  * Zonas de estanterías altas: 100 kg/cm^2.

  En los almacenes con estanterías altas (10-16 m) las presiones de los neumáticos de la carretilla sobre el suelo pueden llegar hasta 200 Kp/cm^2.
— La plenitud de las superficies destinadas a caminos de rodadura de carretillas que trabajen a altura elevada (7,5 m) deberán cumplir el supuesto B de la norma DIN-18202, que indica la diferencia máxima permisible en esos caminos de rodadura.

  * Para la nivelación longitudinal se admitirán:

Distancia (metros)	*Diferencia máxima (mm)*
Hasta 0,1	1
1	3
4	9
10	12
15	15

  * Transversalmente se tomará una diferencia de nivelación:

$$< 1{,}5 \text{ mm/m}$$

  En general, para caminos de rodadura de carretillas trabajando a niveles <7,5 m se tomará una nivelación de:

$$\pm\ 3 \text{ mm/m}$$

• Columnas: Las columnas que son necesarias para sostener la estructura del edificio deben ser aprovechadas además para:

— Soportar equipos de elevación (puentes, grúas, etc,).
— Empotrar conducciones eléctricas, calor y frío, fontanería, etc.
— Dar rigidez a los elementos de almacenaje que se vayan a instalar.
— Un caso particular a considerar es el de las estanterías autoportantes sobre las que se sostiene la cubierta del edificio. No existen columnas internas.

- Iluminación: Suelen ser suficientes los valores aconsejados, medidos a 1,5 m del suelo.

  — Para las zonas de (des)carga, muelles y zonas de preparación de pedidos:

  $$>250 \text{ lux/m}^2$$

  Es conveniente prever el apoyo con proyectores cuando se realicen trabajos especiales (carga de contenedores).
  — Para las zonas de almacenamiento general es suficiente con:

  $$\text{entre } 100 \text{ y } 150 \text{ lux/m}^2$$

Si el techo está por encima de los 6 metros, se aconseja utilizar lámparas de vapor de sodio, ya que son más eficaces.

La instalación eléctrica para la iluminación deberá estar sectorizada a fin de permitir su utilización zonal.

- Rampas: No es aconsejable establecer ningún tipo de rampas; pero si se diseñan hay que procurar que no superen el 10-12 % de pendientes y que su superficie esté provista de antideslizante y con drenajes para el agua.

- Seguridad: A fin de orientar sobre las exigencias y recomendaciones más importantes que afectan a la construcción de almacenes, se adjunta un resumen de las normas editadas por el Ministerio de Industria y Energía:

  — SEGURIDAD EXIGENCIAS ACTUALES

  S/ MIE-APQ-001

  GENERAL

  Consideración del conjunto almacenado como toda una materia peligrosa de la clase más restringida.

  DISEÑO

  * Separaciones respecto de otros edificios, distancia 15 metros o bien puertas de RF-60 si éstas son automáticas.

* Elementos estructurales RF-120 RF-90.
* Holgura de 1 metro entre la cota más elevada de almacenaje y cercha o viga de la cubierta de la nave.
* Pasillos principales, ancho mínimo 2,5 metros.
* Pasillos secundarios, ancho mínimo 1,2 metros.
* No se menciona nada sobre compartimentación.

CAPACIDAD

No limitada en cuanto a volumen y con respecto a disposición. Aun así, los volúmenes y alturas máximas dadas pueden modificarse si se justifican las medidas de seguridad tomadas.

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

* Protección por sistemas fijos automáticos.
* Disponibilidad de una red de agua contra incendios con abastecimiento y acometida para este fin, con las siguientes características:

  ⇨ Presión mínima de 8,5 atm.
  ⇨ Trazado de la red en anillo y por calles, si es posible.
  ⇨ Suministro de agua por fuente inagotable natural o artificial.
  ⇨ Volumen de agua necesario para abastecer durante un período de 3 horas.

* Extintores móviles. Deberán estar presentes donde se estime una mayor posibilidad de originarse un incendio, situados sobre radios superiores a 15 metros.

—RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD NO CONTEMPLADAS EN MIE-APQ-001

COMPARTIMENTACIÓN

* Secciones inferiores a 1.600 m^2.
* Separaciones y puertas RF-90.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

* Según Clase I, División 2, «Locales con riesgo de incendio y explosión» del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, del MIÉ.

ALARMAS

* Sistema de detección y aviso automático.
* Existencia de un teléfono para comunicarse con los servicios de socorro.
* Puestos de accionamiento de alarma.
* Alarma audible en toda la zona.
* Normativa para evitar bloqueo de salidas.

EL DISEÑO DE LA PLANTA

Los espacios a disponer en el almacén deben ajustarse a la operatividad máxima que se busca. En todos los almacenes hay zonas de mayor y menor movimiento. Como norma general se deberá buscar una homogeneidad de trabajo en todo el almacén.

Hay que considerar que siempre existirán zonas de mayor accesibilidad que otras y el mover los productos que se encuentran en ella se hará más cómodamente y con menos trabajo. Por ello es importante el situar en esas zonas más accesibles los productos de mayor rotación.

El almacén deberá estar diseñado para atender a las operaciones que en él se van a realizar, diferenciando claramente los espacios para ellas destinados.

El problema principal consiste en la distribución de las estanterías del interior de un almacén; será siempre minimizar los costes de manipulación de los productos y el coste del espacio asociado al volumen del edificio.

Dos posibles disposiciones de estanterías en un almacén rectangular, para una misma capacidad de almacenaje en superficie.

Especial atención deberá darse a la localización y dimensiones de las cámaras frigoríficas dentro del propio almacén.

Se preferirán las formas cuadradas o rectangulares, sin grandes diferencias entre sus lados, para así conseguir una distribución del aire frío homogéneo, evitando la creación de zonas mal refrigeradas, si bien es preferible instalar, además, un sistema de distribución de aire con desplazamientos alternativos. Las paredes estarán construidas con buenos impulsores de aire y los conductos de retorno deberán situarse de tal forma que no resten volumen de almacenamiento del local.

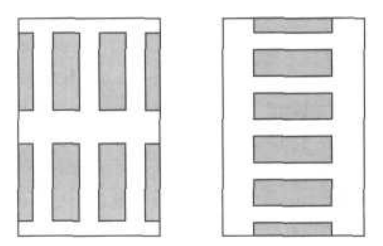
Las puertas de acceso suelen ser los elementos que más pérdidas generan, por ello, además de estar construidas de tal forma que sean buenas aislantes, deberán cerrar herméticamente y proporcionar estanqueidad a la cámara. Si la circulación de vehículos es frecuente, es conveniente crear una cámara o túnel previo de entrada que conduzca directamente al muelle de refrigerados.

Dada la diversidad de temperaturas que precisan los productos, se crearán zonas separadas dentro de las cámaras, a ser posible de capaci-

dad variable, con posibilidad de ser refrigeradas individualmente a diferentes temperaturas. Al menos se preverán cuatro zonas de temperaturas: + 10 a 8 °C para frutas, verduras y legumbres, + 8 a + 4 °C para derivados lácteos, +4 a — 4°C para productos fríos, precocinados, cocidos, helados, carnes, etc., y -4a - 18°C, o inferiores, para productos congelados.

Contiguo a la cámara, pero convenientemente aislado, se instalará el cuarto de máquinas con varias unidades autónomas independientes de compresores, evaporadores y condensadores, necesarios para proporcionar la diversidad de temperaturas requeridas en cada zona.

El suelo se recubrirá con materiales antideslizantes, previendo la facilidad de limpieza de la cámara, donde las condiciones de higiene deben ser más elevadas.



16.5.3. Instalaciones

MUELLES DE CARGA

La primera consideración a tener en cuenta en el momento de diseñar un muelle es la disposición y el número de ellos a construir.

La recepción programada de mercancías convierte el problema de la llegada aleatoria de los camiones al muelle en una labor de programación de los envíos con llegadas conocidas. En esta situación, el número de muelles a construir dependerá de la necesidad de cubrir los momentos de mayor número de envíos; teniendo en cuenta tanto la posibilidad de tratar la mercancía en los momentos de menor actividad, como los requerimientos para responder a cambios bruscos en las peticiones de productos almacenados.

Una vez calculados teóricamente los muelles necesarios conviene establecer un factor de seguridad para prevenir contingencias inesperadas, como posibles accidentes de los camiones, diferencias importantes en la programación, períodos de gran actividad de (des)carga y previsiones futuras de crecimiento.

Aunque la necesidad de muelles para camiones sea general, no hay que descartar, de entrada, la posibilidad de recibir mercancías por ferrocarril.

Dependiendo de la naturaleza de las llegadas y salidas puede ser aconsejable diferenciar muelles para unas y para otras.

Decidido el número de muelles y su mejor disposición respecto al edificio, sólo quedará determinar las superficies de maniobra asociadas.

La disposición del camión respecto al muelle de (des)carga deberá permitir el rápido acceso al interior de su caja.

Hay que considerar que los muelles son la zona del almacén donde más accidentes se producen; la manipulación de cargas, el desplazamiento de las máquinas, el paso de personal por áreas congestionadas y las diferencias de nivel conllevan un elevado factor de riesgo.

Como se ha indicado anteriormente, es aconsejable iluminar la zona por encima de los 200 lux/m^2 y disponer de proyectores para trabajos especiales.

Las diferencias de nivel entre la plataforma del camión y el suelo del muelle deberán ser compensadas por una pasarela entre el camión y el muelle; teniendo en cuenta que los medios mecánicos empleados difícilmente pueden superar el 8 % de pendiente y que el uso de la transpaleta manual puede ser muy fatigoso, aumentando la inseguridad de la operación.

Para evitar los peligros que supone la variación de niveles entre la caja del camión y el muelle durante la operación de (des)carga y el de eventuales desplazamientos de aquél, es conveniente bloquear el vehículo y la pasarela de unión. Para la sujeción del camión al muelle de carga se suele utilizar un gancho que sujeta al vehículo a través de una barra trasera. Véase Figura 16.3.

Este gancho suele incorporar un sistema de alarma acústica y/o luminosa que indica si la operación de enganche se ha realizado correctamente.

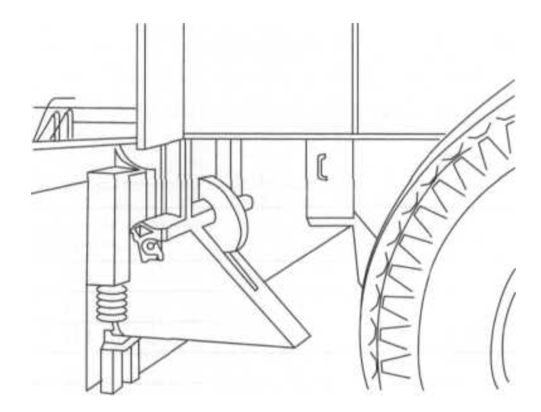
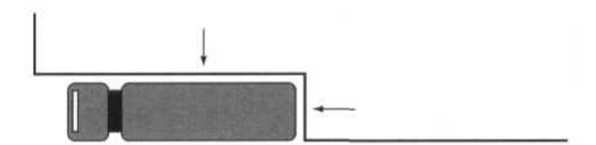


Figura 16.3.

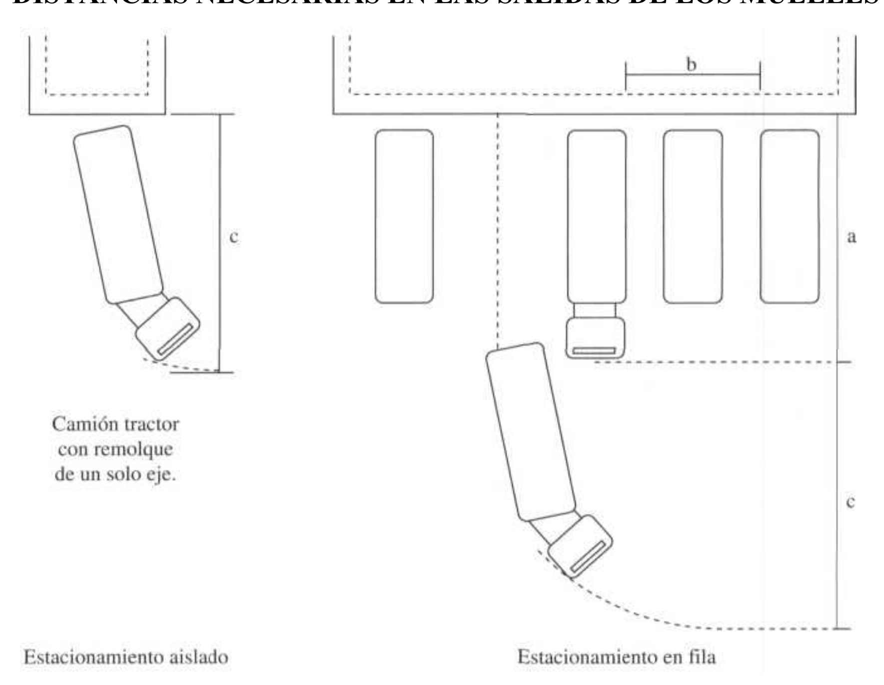
MUELLES Y RAMPAS PARA (DES)CARGA

Se podrían enumerar distintos tipos:

- Rampas niveladoras, mecánicas e hidráulicas.
- Rampas móviles.
- Plataformas ajustables, mecánicas e hidráulicas.
- Mesas elevadoras.



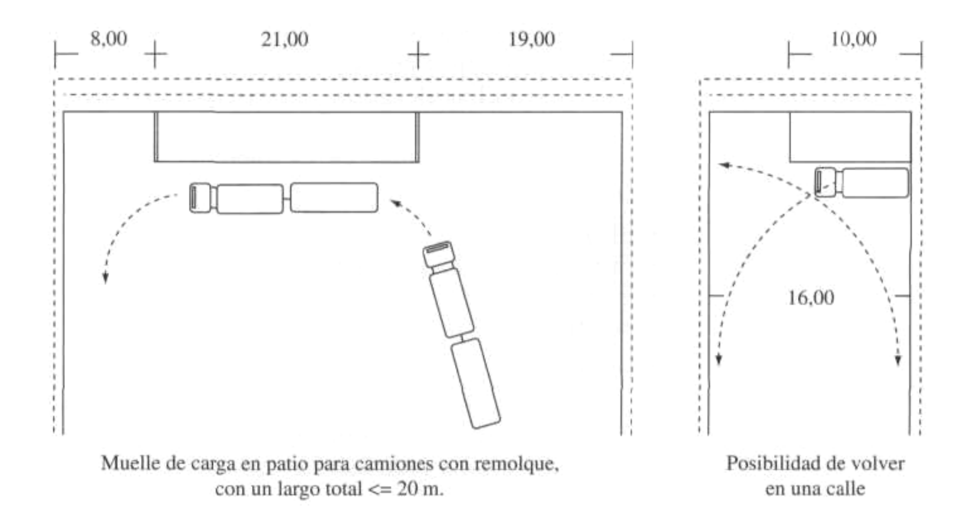
DISTANCIAS NECESARIAS EN LAS SALIDAS DE LOS MUELLES



Zona libre para la entrada/salida de camiones con remolque de un solo eje.

Longitud vehículo en metros	*Ancho de la plaza «b» en metros*	*Zona libre «c» en metros*
12,2	3	14,65
	3,65	13,5
	4,25	12,8
16,5	3	20
	3,65	16,54
	4,25	16.98

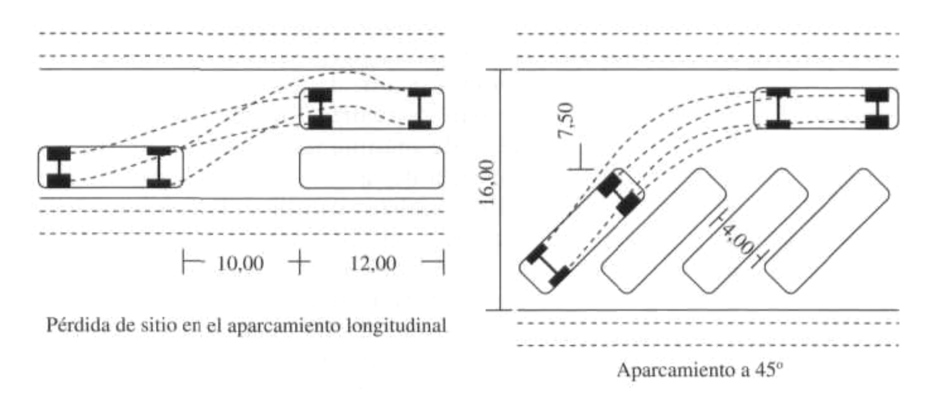
DISTANCIAS MÍNIMAS PARA MANIOBRAR EN MUELLES DE ACERA LATERAL



Muelle de carga en patio para camiones con remolque, con un largo total <= 20 m.

Posibilidad de volver en una calle

ESPACIOS NECESARIOS PARA APARCAMIENTOS



Pérdida de sitio en el aparcamiento longitudinal

Aparcamiento a 45°

ESTANTERÍAS

Cualquier sistema de almacenamiento, por sofisticado que pueda llegar a ser, está basado en el empleo de las estanterías o construcciones, generalmente metálicas, formadas por bastidores, vigas, estantes y arriostramientos con diferentes soluciones aportadas por los fabricantes para adaptarlas perfectamente al producto y espacio disponible.

Actualmente, las estanterías ya no pueden considerarse como un medio de almacenamiento estático, sino formando parte de un sistema integrado, cuya misión es optimizar el espacio disponible.

Las estanterías pueden ser de muy diversos tipos, según estén destinadas a soportar grandes pesos, a alojar bultos livianos pero voluminosos, exijan o no carretillas elevadoras, transelevadores, estén las cargas paletizadas o no.

Las diferencias halladas en el diferente diseño de estanterías están relacionadas con:

- El peso del material utilizado.
- El modo en que se construyen los componentes.
- El modo en que los componentes (vigas, columnas, bastidores, estantes) se conectan entre sí.

A continuación se relacionan algunas normas generales a tener en cuenta en el momento de implantar las estanterías de almacenaje.

Su estructura será normalmente metálica y los pasillos de acceso a los puntos de almacenaje reunirán las características siguientes:

- Serán retráctiles y no estarán interrumpidas por columnas o materiales.
- Permitirán las comunicaciones directas entre las distintas zonas del almacén, puertas y puntos de almacenaje.
- Subdividirán el área de almacenamiento en diversos sectores, aprovechando para separar unas mercancías de otras, según convenga.
- Se diferenciará entre pasillos principales y secundarios. Las anchuras estarán en función de los medios de transporte empleados y si en ellos se han de realizar operaciones de estiba o no.
- Si el espacio de manutención es muy automatizado, se procurará disponer las estanterías a lo largo del edificio. No hacerlo así significará obligar a realizar cambios de pasillos innecesarios.
- Se evitan colocar pasillos junto a la pared. El ancho necesario para un pasillo de un lado útil es el mismo que para dos; si sólo se utiliza uno, se pierde espacio innecesariamente.
- Las estanterías que se coloquen en un área deberán estar siempre orientadas en un solo sentido (longitudinal o transversal). El cambio de sentido representa pérdidas de capacidad y mayores costes de desplazamiento.

Para diseñar con eficacia un almacén hay que considerar las diferentes características de las mercancías a almacenar, siendo necesario su clasificación en categorías definidas, estudiando para cada una de ellas el tipo de soporte, equipo de almacenamiento y de manejo que exigen.

En el diseño de las estanterías es muy conveniente realizar primero un plano ideal, tomando como punto de partida el edificio vacío, de forma tal que las estanterías vayan de pared a pared, como si no existieran columnas y otros obstáculos.

Después de haber elaborado el mejor diseño en función del espacio disponible, a la disposición de las puertas deben añadirse las columnas y otros obstáculos, intentando variar el diseño lo menos posible al adaptar los obstáculos.

En la elección de los diversos tipos de estanterías hay que tener siempre presente el factor seguridad, de forma que el riesgo de accidentes sea nulo.

Para evitar el balanceo de las estanterías o, en el peor de los casos, su caída, es preciso estudiar todos los posibles puntos débiles y dotarlas del sistema de arriostramiento necesario.

Dada la importancia que tiene la seguridad que debe proporcionar el arriostramiento de las estanterías, se indican algunas recomendaciones generales a tener en cuenta:

- Identificar los elementos más débiles de la estructura que forman las estanterías.
- Los arriostramientos deberán colocarse lo más cerca posible de la parte inferior de las estructuras verticales.
- Si existe peligro de vuelco, es aconsejable la sujeción superior.
- Cuando el estante superior cargado se halla a una altura superior a 2,5 m, o cuando la relación entre la altura y la profundidad es superior a 4, es aconsejable el anclaje del piso.

16.6. Métodos de almacenaje

Existen diversos métodos de almacenaje de las mercancías en la zona de stock; cada uno de ellos presenta simultáneamente ventajas e inconvenientes. La elección del método más adecuado para cada caso depende tanto de la mercancía en sí, como del equipamiento para su manejo.

Los métodos de almacenaje pueden agruparse según criterios diferentes, los más habituales son:

- Según la organización para la ubicación de las mercancías.
- Según el flujo de entrada/salida.
- Según el equipamiento empleado para la optimización del espacio disponible.

16.6.1. Métodos de organización del almacenaje

Almacenaje ordenado:

Se define así el método de almacenaje que asigna un único lugar, fijo y predeterminado, a cada producto.

Los espacios destinados a alojar los diversos productos están adecuados a las características particulares que puedan presentar y en ellos no pueden colocarse más que mercancías del mismo tipo.

Este método de almacenaje presenta las mayores ventajas para controlar las mercancías almacenadas, así como gran facilidad para su manipulación. En contraposición, los inconvenientes más comunes hallados son la baja utilización del almacén, sobre todo el volumen a almacenar presenta variaciones de importancia y que la capacidad de almacenamiento se halla limitada a los espacios previstos.

- Almacenaje caótico:

  Cuando el almacenaje de las mercancías se realiza de manera que se asignan los espacios a medida que se van recepcionando las mercancías, sin atender a ningún orden predeterminado, se dice que el almacenamiento es caótico. Suele conocerse también por «hueco libre».

  Aunque no existan ubicaciones predeterminadas, sí se suelen establecer ciertos condicionantes a las reglas de seguridad, optimización de recorridos, condiciones climáticas, zonas de mayor rotación, etc.

  Los volúmenes huecos deberán tener las dimensiones adecuadas para alojar cualquiera de los productos que puedan recibirse en el almacén.

  La principal ventaja de este método es su flexibilidad con mayor aprovechamiento de espacio; pero sacrificando la facilidad de control de las mercancías almacenadas, precisando, por tanto, métodos sofisticados de control.

16.6.2. Métodos de flujo de entrada/salida

Si se atiende al flujo de entrada y salida de su lugar de almacenaje, se pueden obtener dos métodos básicos:

- Método FIFO (First In-First Out).

  En este método, el producto que primero entró en el lugar de almacenaje será, también, el primero en salir de él.

  Es el método indicado para el almacenaje de artículos perecederos o de rápida caducidad (medicinas, alimentos frescos, etc.).

- Método LIFO (Last In-First Out).

  Al contrario del método anterior, en éste, el producto que entró último, será el primero en salir.

Las condiciones representadas por FIFO y FILO significan, respectivamente, los mismos procesos anteriores.

16.6.3. Métodos de optimización del espacio disponible

La clasificación más generalizada de los diferentes métodos de almacenaje es la que atiende al equipamiento empleado para la optimización del volumen disponible. En ella, puede hacerse una primera división en dos grandes grupos:

- Almacenaje sin pasillos.
- Almacenaje con pasillos.

Los métodos de almacenaje sin pasillos se obtienen al disponer los productos en bloque, de forma tal que entre ellos no exista espacio alguno.

Por el contrario, si las mercancías se disponen de tal forma que dejan un pasillo de separación, de anchura adecuada al equipo de manipulación empleado, se dice que es un almacenaje con pasillos.

MÉTODOS DE ALMACENAJE SIN PASILLOS

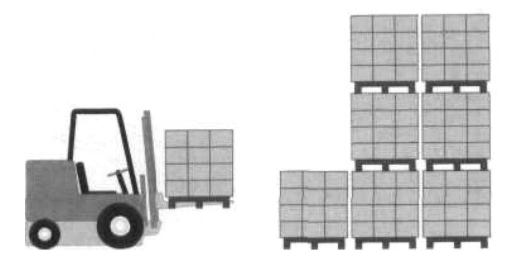
- A granel:

  Cuando el producto a almacenar no está estructurado en unidades de carga y se puede almacenar suelto, en montones o en grandes depósitos o silos, naves diáfanas, se dice que el almacenamiento es «a granel».

  El lugar de almacenamiento depende exclusivamente de las características del producto y de su resistencia a los agentes climatológicos, así como a sus efectos ambientales.

- Apilado en bloque:

  Una de las formas más primarias de almacenamiento. Las mercancías suelen ir colocadas sobre paletas, constituyendo unidades de carga que se superponen formando pilas, colocadas unas junto a otras y sin dejar hueco alguno, de manera que todo el volumen disponible quede plenamente ocupado.



Dos inconvenientes se presentan:

— La pila está limitada por el peso que pueda soportar la carga inferior sin deformarse.

  Si la carga es inestable o no homogénea suelen emplearse cajas-paleta que permiten apilarse una sobre otra, mediante pies que encajan en la caja-paleta inferior.

  A fin de determinar las ventajas de utilización de estas cajas-paleta apilables, es preciso establecer los costes comparativos de su utilización frente a la utilización de estanterías, valorando, además, el espacio fijo que éstas precisan y la pérdida de flexibilidad que representan.

  Una variante de las cajas-paleta anteriores son las paletas con soporte desmontable; resisten mejor las cargas que la paleta simple y resultan algo más caras, pero cuando se desmontan se pueden guardar en poco espacio. Véase Figura 16.4.

— El acceso a una determinada carga apilada exige apartar previamente todas las que la bloquean.

  Este inconveniente se evita formando bloques de productos homogéneos de la misma referencia. Es, por tanto, un método recomendable para el almacenamiento de productos que no tienen caducidad o que su salida del almacén va a ser inmediata.

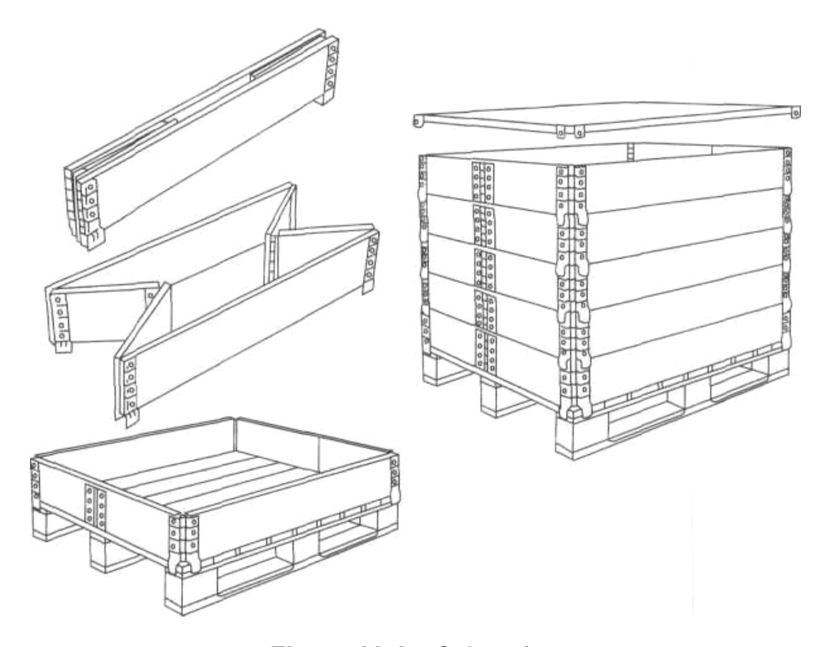


Figura 16.4. Caja-paleta.

• Rack:

Se utiliza este sistema cuando se requiere una máxima compacidad del almacenaje, no pudiéndose utilizar el almacenaje clásico en bloque por la incapacidad de la carga de soportar el apilado.

Este sistema consiste en el montaje de una sencilla estructura que soportará la carga, pudiendo ser desmontado y almacenado con facilidad en caso de necesidad.

• Compacto sobre estanterías:

Cuando la resistencia de las unidades de carga no permite su apilado, es preciso utilizar estanterías.

Las estanterías que permiten almacenamiento compacto son de dos tipos:

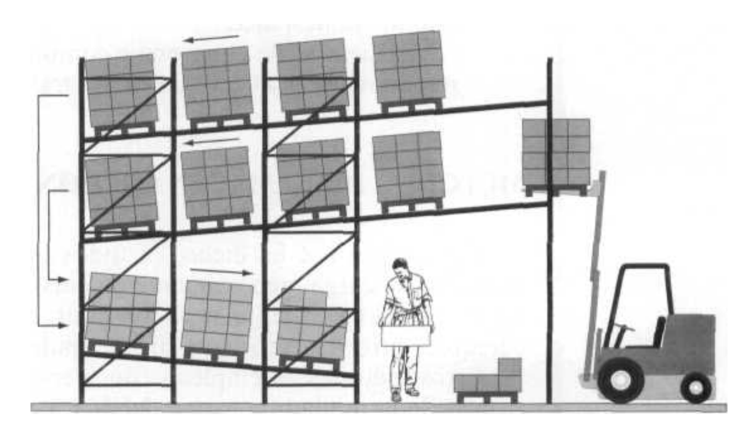
— Estanterías dinámicas.

En ellas, las paletas se depositan sobre una base de rodillos con pendiente que facilita su deslizamiento. Al retirar la primera paleta, en la parte más baja de la pendiente, avanza todo el conjunto restante hacia el espacio que ha quedado libre.

El avance de las paletas puede conseguirse por la acción de la gravedad. A fin de evitar aceleraciones que pudieran dañar la carga, se dispone de rodillos de freno que mantienen uniforme la velocidad de desplazamiento del conjunto de paletas.

El movimiento de avance puede conseguirse, también, empleando rodillos motorizados, solución más cara que la anterior, pero que no exige la elevación suplementaria que es preciso dar a las estanterías de acción por gravedad.

Las estanterías dinámicas generan un flujo del tipo FIFO, la carga se realiza por un frente y se descarga por el opuesto. Por tanto, su instalación requiere dos pasillos, uno para las maniobras de carga y otro para las de descarga.



— Drivers.

Este método de almacenaje está basado en el empleo de estanterías de almacenamiento compacto, pero que permiten la entrada de carretillas elevadoras (drive) en su interior a fin de (des)cargar las paletas.

Si la (des)carga se efectúa únicamente por un extremo, estando el otro bloqueado (drive in), los productos almacenados pueden seguir un proceso LIFO (el último en entrar será el primero en salir).

Si las estanterías permiten que las carretillas elevadoras pasen a través suyo (drive through), de forma que la (des)carga se pueda realizar por ambos extremos, los productos podrán seguir un proceso FIFO (el primero que entró será el primero en salir).

El empleo de uno u otro tipo de estanterías está, pues, en función del producto y de los espacios disponibles.

- Compacto mediante estanterías móviles.

Como se ha visto, este tipo de estanterías son similares a las clásicas, pero en lugar de estar ancladas, van montadas sobre raíles, de forma que puedan deslizarse sobre ellos, pudiéndose unir unas a otras formando un bloque compacto o bien separarse a voluntad, abriendo un único pasillo que permita acceder a la ubicación deseada.

Este método de almacenaje presenta la ventaja de una buena utilización del espacio disponible, aunque no pueden sobrepasar los 8-10 m de altura y su capacidad de carga es limitada.

Dentro de este método de almacenaje hay que incluir la gran variedad de soluciones existentes en el mercado que mediante movimiento, más o menos automatizado, horizontal o vertical de los estantes, acercan la ubicación deseada al operario, permitiendo que éste no se desplace.

El método de almacenaje comúnmente empleado en las estanterías móviles es el caótico, pero gestionado por un ordenador.

MÉTODOS DE ALMACENAJE CON PASILLOS

Tal como ya se ha dicho, en todos estos métodos de almacenaje, las unidades de carga (generalmente paletas), se disponen de tal manera que dejan espacio suficiente para permitir el paso de una carretilla o de cualquier otro aparato para su manipulación.

Estos métodos se emplean considerando conjuntamente las características de la unidad de carga, del aparato de manipulación y del tipo de

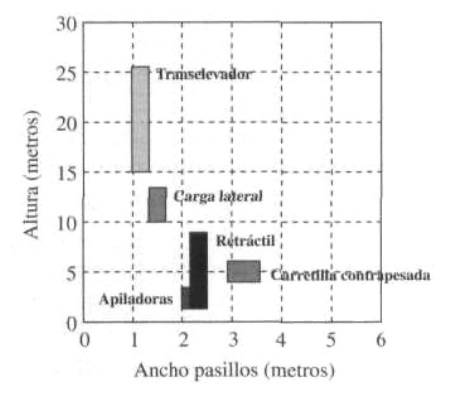
estantería; por tanto, las diferencias halladas entre los distintos sistemas son debidas a la variedad de soluciones que ofrecen los constructores de estanterías y de carretillas.

Aparatos de manipulación comúnmente empleados:

- Transpaletas.
- Carretillas contrapesadas.
- Apiladoras.
- Retráctiles.
- De carga bi o trilateral.
- Transelevadores.

Cada aparato posee unas características que le permiten alcanzar una determinada altura y precisa una anchura de pasillo determinada.

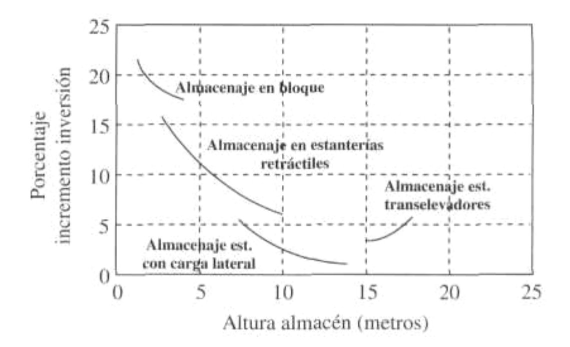
En el siguiente gráfico se indica la anchura media de pasillo que requiere cada una de las carretillas indicadas.



La anchura de los pasillos no sólo tendrá en cuenta la movilidad y operatividad de la carretilla, sino que también contará con el posible movimiento de vehículos, que en ocasiones tendrán que cruzarse, girar, etc., y el personal que pasará por ellos. Generalmente debe permitirse caminar sólo por los pasillos transversales, usándose la zona peatonal.

Los grados de aprovechamiento del espacio, en función del método de almacenaje elegido, pueden ser muy diferentes.

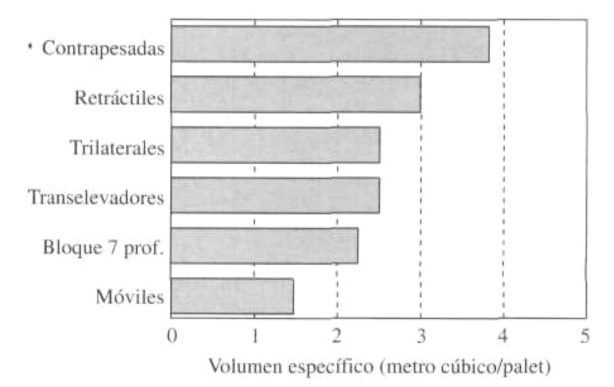
La inversión total requerida en cada método crece en general con la altura de estiba. No obstante, los porcentajes de incremento de esas inversiones no son directamente proporcionales a las alturas del almacén alcanzadas.



En este gráfico se muestra el estudio de un caso particular de la evolución del porcentaje del incremento de las inversiones requeridas, suponiendo varias alternativas de almacenaje, y comparándolas con la que resultó ser la de inversión más reducida: la carretilla torre trabajando a altura de 13 m. Tomando como base ese coste, las demás alternativas se han expresado como incremento porcentual respecto a ella.

Aunque el gráfico anterior corresponde al estudio de un caso concreto, la experiencia demuestra que, en el estudio de casos similares y con costes de inversión (terrenos, edificios, instalaciones, etc.) también distintos, puede llegarse a determinar, de forma similar, el método más económico a emplear.

Si se comparan los volúmenes requeridos por cada método de almacenaje, en relación al número de paletas almacenadas, se obtiene el volumen específico de cada método, según se muestra en el cuadro comparativo.



16.7. Zonificación

La disposición de los productos en sus lugares de almacenaje debe obedecer a una solución de compromiso entre los factores que condicionan el funcionamiento óptimo del almacén.

Estos factores son:

- Máxima utilización del espacio disponible.
- Minimización de los costes de manipulación.
- Localización de los productos fácil y correcta.
- Facilidad de acceso a los productos almacenados.
- Máxima seguridad, tanto para las mercancías almacenadas como para el personal e instalaciones.
- Facilidad de inventariar las mercancías almacenadas.

De otra parte, las características de los productos también condiciona la distribución de los lugares donde deben ser almacenados. Suelen considerarse varios criterios:

- Compatibilidad.

  ¿Qué productos pueden estar almacenados unos junto a otros y cuáles NO son compatibles?

- Complementariedad.

  ¿Qué productos pueden ser considerados complementarios debido a que normalmente se piden juntos y, en consecuencia, pueden almacenarse unos junto a otros, como por ejemplo pinturas y pinceles, detergentes y suavizantes, etc.?

- Rotación.

  Los productos tienen diferentes índices de rotación. Conocidos éstos, se pueden minimizar los costes de manipulación situando los productos con mayor movimiento cerca de las zonas de salida, recorriéndose, por tanto, menores distancias.

- Tamaño.

  Situar las mercancías de pequeño tamaño cerca de los puntos de salida puede minimizar los costes de su manipulación.

- Recorridos de distribución mínimos.

  Si la preparación de pedidos es muy homogénea y estable, es posible disponer los artículos de forma tal que su extracción se haga teniendo en cuenta el orden de su colocación posterior en los correspondientes puntos de venta, minimizando así los recorridos que deberá efectuar el operario que los coloque. Ello reducirá los tiempos de ocupación e incrementará la calidad del servicio proporcionado.

A pesar de que algún criterio pueda llegar, en ciertos casos, a ser incompatible con otro, se obtienen buenos resultados utilizando una

combinación de ellos. Así pues, es muy útil establecer, primeramente, una clasificación de los artículos atendiendo al criterio de rotación y, dentro de un grupo con similar índice de rotación, aplicar criterios de complementariedad y de tamaño; aunque considerando siempre las posibles incompatibilidades entre artículos que pudieran presentarse.

Del análisis del conjunto de artículos a almacenar, bajo los criterios anteriores, deben obtenerse las zonas idóneas para ubicar cada uno de ellos.

ZONIFICACION *ABC*

El factor que condiciona, de forma muy elevada, los costes de manipulación dentro de un almacén es el de los recorridos que es preciso hacer para recoger los artículos de sus lugares de almacenamiento. Estos costes se pueden reducir situando los productos con mayor movimiento en el almacén cerca de las zonas de salida, con lo que los recorridos son menores.

La clasificación *ABC* es un instrumento eficaz para abordar la solución a los problemas de ubicación de los productos en función de sus índices de ventas.

Si se construye una tabla en la que se indiquen las salidas de cada artículo, durante un período determinado (por ejemplo mensuales o anuales) y se ordenan de mayor a menor, calculando los porcentajes acumulados que representan, se podrá observar que:

- Una pequeña fracción de artículos posee un elevado porcentaje de salidas.
- Mientras que, en el otro extremo, otro grupo muy numeroso de artículos posee un reducido porcentaje de salidas.

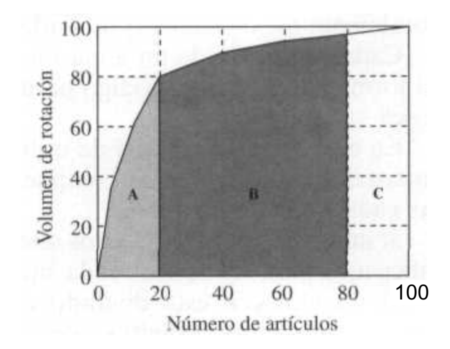
Esta situación, que suele ser normal en la distribución comercial, se conoce por la regla 80/20, que destaca el hecho de que:

«el 20 % de las referencias generan el 80 % de las ventas»

esta característica sugiere la clasificación de los artículos en tres categorías: *A, B y C.*

	% Artículos	*% Salidas*
Clase *A*	20	80
Clase *B*	30	15
Clase *C*	50	5

Si se dibuja en una gráfica el porcentaje acumulado de salidas en relación con el porcentaje acumulado de artículos, se obtiene la llamada «curva de Pareto».



Atendiendo a esta clasificación de artículos, conviene dividir el almacén en zonas diferenciadas, de tal forma que cada una responda óptimamente a las características de los artículos allí ubicados.

ZONA DE PRODUCTOS *A*

Puesto que la principal característica de los artículos de esta fase es su elevado número de pedidos, es primordial disponer para ellos una zona de máxima accesibilidad y muy cercana a la zona de expedición de los pedidos.

Si la naturaleza de los artículos lo permite, resulta muy indicado almacenarlos en bloque o utilizando algún sistema compacto.

ZONA DE PRODUCTOS *B*

El principal problema ligado a esta clase de artículos es que poseen un índice de salida medio, pero afecta a un volumen considerable de referencias (30-50 %).

A ellos habrá que dedicarles una zona del almacén con un elevado grado de accesibilidad a las cargas individuales. Para alcanzar ese grado de accesibilidad, se suelen almacenar en estanterías móviles o convencionales atendidas con carretillas elevadoras de gran flexibilidad.

ZONA DE PRODUCTOS C

Los artículos de esta clase tienen la peculiaridad de que sus pedidos son escasos. Como, además, la cantidad de referencias es muy elevada (60-80 %), obliga a dedicar a ellos gran parte del volumen del almacén.

Estos productos se almacenarán en zonas de accesibilidad normal y que no dificulten las operaciones habituales del almacén.

16.8. Ubicaciones

Se conocen por ubicaciones aquellos lugares destinados a alojar temporalmente los artículos o unidades de carga de ellos.

Cada ubicación de un almacén debe estar claramente identificada de tal forma que exista un código para cada ubicación y que cada ubicación posea su código.

En el caso más habitual de utilización de estanterías, suele adoptarse un sistema de codificación compuesto por letras y/o cifras para identificar cada ubicación posible.

Si una empresa posee varios almacenes, uno o dos dígitos/letras serán suficientes para identificar cada uno de ellos.

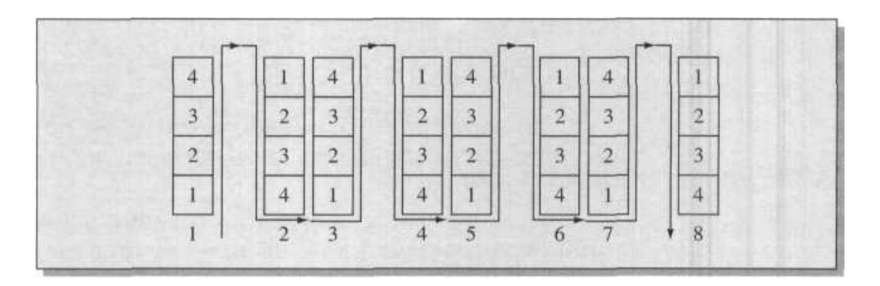
Si un almacén está dividido en diversas zonas, cada una de ellas deberá tener letras o dígitos que las identifique.

SISTEMAS DE UBICACIÓN DE MERCANCÍAS

A continuación se citan y describen brevemente algunas normas para la definición de un sistema de ubicación de productos.

Por estantería:

A cada estantería se le asigna un número correlativo.
La profundidad de la estantería se identifica con números correlativos iniciándose en la cabecera de la misma.



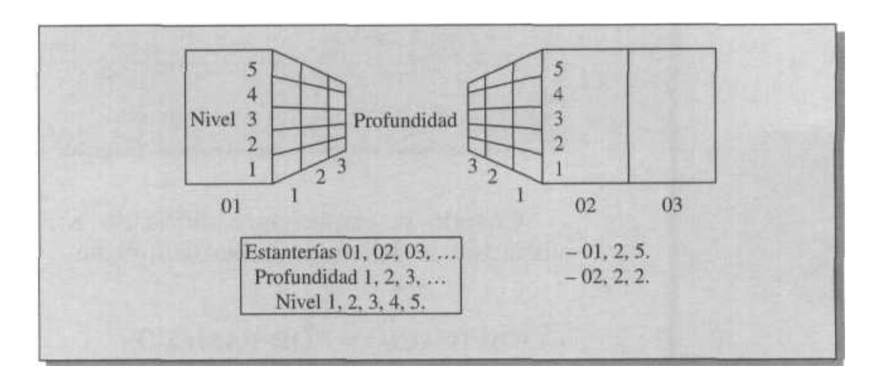
La identificación del nivel también se realiza con números correlativos, siendo lo más frecuente iniciar la numeración en el nivel inferior, aunque se pueden numerar los niveles según la rotación del producto.

La codificación por estanterías suele utilizarse cuando los aparatos de manutención pueden realizar recorridos de ida y vuelta, trabajando primero sobre una estantería y luego sobre la otra del mismo pasillo.

Cuando se emplea la codificación de estanterías, el sistema de ubicación se denomina «ubicación lineal».

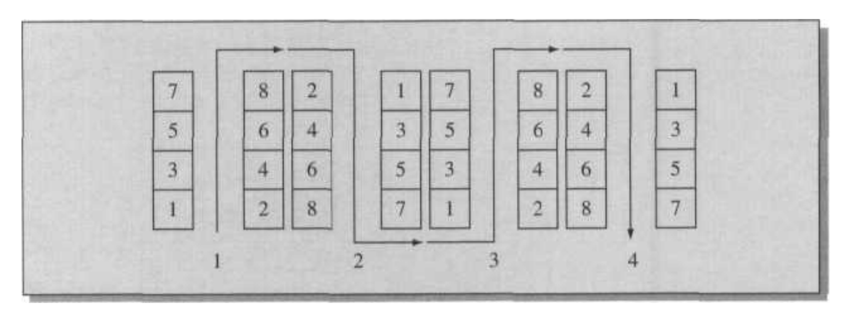
CODIFICACIÓN POR ESTANTERÍAS

UBICACIÓN LINEAL



Por pasillos:

A cada pasillo se le asigna un número correlativo.

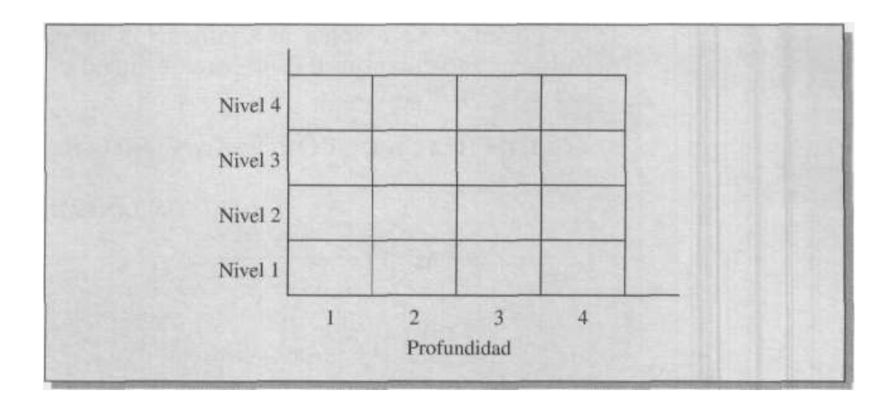


Cada pasillo sólo puede ser recorrido en un solo sentido, alternando el sentido ascendente con el descendente de forma que así se alcance todo el almacén.

La profundidad de cada estantería se numera en el sentido ascendente de circulación, asignando:

— Números pares a la derecha.
— Números impares a la izquierda, y en el pasillo siguiente se empieza la numeración por el otro extremo.

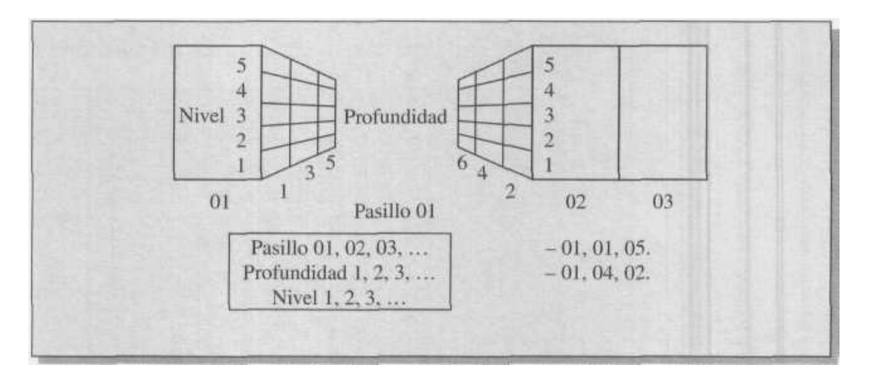
La identificación del nivel se hará en ambos casos como muestra el gráfico:



Cuando se emplea la codificación por pasillos, el sistema de ubicación se denomina «ubicación peine».

CODIFICACIÓN POR PASILLOS

UBICACIÓN PEINE



Con los dos métodos descritos podemos definir unívocamente con tres coordenadas cualquier ubicación dentro del almacén.

En ambos métodos, la identificación de las ubicaciones viene dada por el siguiente vector:

$$<A, B, C, D>$$

Donde:

— *A:* indica la zona del almacén.
— *B:* indica la estantería o pasillo.
— *C:* indica la profundidad.
— *D:* indica el nivel de la estantería.

GESTIÓN DE LAS UBICACIONES

Se considerarán dos formas de gestionar las ubicaciones:

- A priori:

  Se sigue un procedimiento que consta de cuatro puntos:

  — Consulta de ubicaciones vacías a la llegada del producto.
  — Según unos condicionantes preestablecidos, se asigna al producto la ubicación más conveniente.
  — Ubicación física del producto.
  — Anular la ubicación recientemente ocupada de la relación de vacías.

- A posteriori:

  En este caso el procedimiento seguido es distinto:

  — Se accede al almacén con el producto a ubicar.
  — Según unas premisas previamente establecidas se ubica el producto en la zona más conveniente.
  — Se anota la ubicación de este producto almacenado.

En cualquier caso es necesario llevar el control de ubicaciones mediante fichas.

UBICACIÓN DE LOS PRODUCTOS

A fin de acotar los recorridos en el momento de preparar los pedidos, los productos deben ubicarse en el almacén de forma que los que tengan mayor movimiento estén más cerca de la zona de expediciones.

Para ello es necesario clasificar los productos según un *ABC* de ventas, aunque esta clasificación también podría hacerse atendiendo a:

- Los artículos de igual estacionalidad de ventas.
- Ventas de la familia a la que pertenecen.
- Ventas por tipo de producto.
- Ventas por modelo.

Para el dimensionamiento de huecos necesarios se utilizan cálculos en los que se tiene en cuenta:

- Número de unidades que salen del almacén.
- Stock total.
- Stock de picking.
- Capacidades de los huecos.
- Etc.

16.9. Manipulaciones

Las manipulaciones realizadas en el almacén no implican transformaciones físicas o químicas del producto, sin embargo, añaden un coste considerable a los mismos, no incrementando sustancialmente su valor añadido.

Bajo la denominación generalizada de manipulaciones se engloban todas las operaciones de movimiento de las mercancías, y su expedición posterior.

Las actividades más comunes de manipulación son:

- (Des)cargas.
- (Des)embalajes.
- Controles.
- Estibas.
- Acarreos.
- Recuentos.
- Preparación de pedidos.
- Etiquetaje.
- Paletización.
- Acondicionamiento de la mercancía.

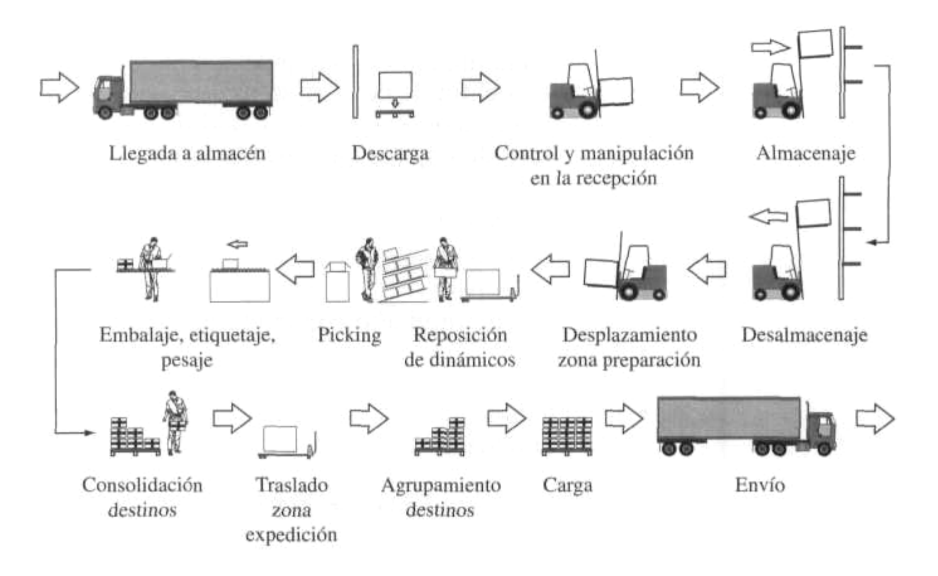
Los equipos de manipulación empleados deben gestionarse de forma tal que, en su utilización, no generen colas o esperas innecesarias e inactivas de otros equipos o elementos, tales como:

- Camiones a (des)cargar.
- Paletas a almacenar.
- Mercancías a preparar.
- Expediciones a acondicionar.
- Etc.

Los factores que más inciden en los costes de manipulación son:

- El estudio de los métodos y los tiempos empleados (racionalización).
- La mecanización y automatización de las operaciones.
- La normalización. Adoptar las normas referentes a las dimensiones de las paletas, su calidad, alturas de los productos, pesos, tolerancias, etc.
- La constitución de las unidades de manipulación adecuadas (unitización).

OPERACIONES DE ALMACÉN



Para analizar las manipulaciones que se realizan en un almacén, es preciso conocer previamente las funciones y tareas que en él se efectúan. Cada tarea deberá ser estudiada al máximo detalle y valorada tanto en tiempo de hombres como de máquinas. Sólo después de este análisis exhaustivo de las operaciones, se podrá profundizar en el estudio de las posibilidades de simplificación.

Los principios básicos para la simplificación de las manipulaciones son:

- Reducir las distancias a recorrer. Las distancias deberán ser siempre las mínimas y este principio se deberá aplicar a todo tipo de movimientos, tanto si los desplazamientos son grandes con carretillas, como si son cortos como los de un hombre al recoger una caja para preparar la carga.
- Aumentar la velocidad de los medios mecánicos en sus movimientos. De esta forma se reduce el tiempo necesario.
- Mover, en cada caso, la máxima unidad de manipulación posible. Paletizar al máximo.

En el estudio de simplificación no hay que olvidar jamás las relaciones y repercusiones que un cambio en la manipulación pueda ocasionar en otras funciones de la distribución. Es preciso considerar íntegramente todas las funciones implicadas, puesto que el objetivo deberá ser siempre la reducción de los costes totales.

16.10. Unidades de manipulación

Se denomina unidad de manipulación al conjunto de mercancías que se agrupan con el fin de facilitar su manejo, transporte o almacenamiento. También suele conocerse por unidad de carga.

La cantidad de objetos que pueden formar una unidad de manipulación dependen de su naturaleza y tamaño. En particular es preciso considerar las siguientes particularidades:

- Unidad de volumen.
- Unidad de peso.
- Cantidad de producto contenido por unidad de continente.
- Forma.
- Resistencia.
- Estabilidad.
- Manejabilidad.
- Economía.
- Medios de manipulación precisos.

Para constituir, en cada caso, una unidad de manipulación es necesario clasificar previamente los objetos en categorías inequívocamente claras, determinando los motivos por los cuales se constituyen.

Es indudable que el transporte en grandes cargas reduce costos, facilitando, en la mayoría de los casos, su almacenamiento, pero en la distribución es habitual que aquellos productos que han entrado en el almacén formando una unidad de manipulación, salgan en unidades mucho más pequeñas.

Una manera de satisfacer las diferentes necesidades que aparecen a lo largo de todo el sistema de distribución es crear diversas unidades de manipulación, de forma tal que ellas mismas puedan constituirse fácilmente en unidades de manipulación superiores.

El proceso anterior sólo tiene los límites que determinan la resistencia y la estabilidad de las unidades que forman la nueva unidad de manipulación y la de los medios disponibles para el manejo de las cargas así creadas. Por ello, se encuentra una gran variedad de formas y medidas para contener unidades de manipulación:

- Cajas (cartón, madera, plástico).
- Bandejas (plástico, cartón).
- Bidones (vidrio, plástico, metálicos).
- Batchs (apilables, encajables).
- Sacos (papel, plástico, tela).
- Rollos, bobinas.
- Paquetes (grupos de carga larga).
- Contenedores (metálicos, isotérmicos).
- Paletas.
- Rolls.

Con respecto a las diversas agrupaciones de unidades que se pueden establecer, además de la unidad de manipulación, es de interés establecer las diferenciaciones siguientes:

- Unidad de consumo.

  Se entiende por unidad de consumo la más pequeña unidad de producto que el consumidor puede adquirir al detalle.

- Unidad de entrega.

  Cualquier agrupación constituida por unidades de consumo que responda a las condiciones óptimas de explotación a través del sistema de producción, sistema de distribución o comercialización.

Con el conjunto de estas tres unidades se puede superponer la UNIDAD DE VENTA que, de hecho, puede convertirse en una unidad de consumo, de entrega o de manipulación.

PALETAS

Por la importancia que tiene la paleta en la logística distributiva, como elemento de función universal, puesto que es utilizado para sostener, (des)cargar, transportar y almacenar productos, consideramos imprescindible exponer los conocimientos básicos relacionados.

Las paletas se definen como plataformas horizontales utilizadas como base para apilar, almacenar, manipular y transportar cargas en general, mediante el uso de carretillas elevadoras de horquilla, transpaletas o cualquier otro mecanismo elevador adecuado.

Las paletas están concebidas, pues, para permitir que los productos sean manipulados, agrupadamente, por métodos mecánicos.

- Tipos de paletas.

  Se pueden clasificar las paletas bajo dos criterios: en función de su forma constructiva y en función del uso a que se destinen.

  La clasificación más generalizada es la que atiende a su forma constructiva que viene exhaustivamente recogida en la norma UNE-49900 «Paletas para manipulación de mercancías».

  De toda la extensa variedad de paletas hay que centrar la atención en la paleta de madera denominada europea, de dimensiones 800 x 1.200 mm, por ser su uso más extendido en la distribución de productos de gran consumo, llegando «casi» a imponerse la obligatoriedad de su empleo.

  En España se encuentran normalizados los tipos de paletas que a continuación detallamos:

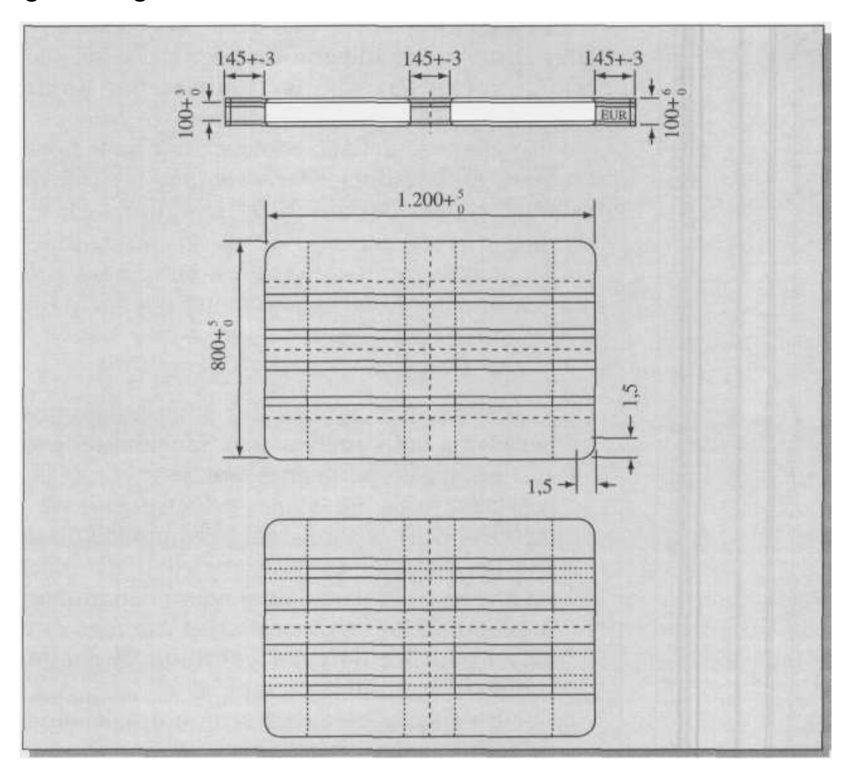
— 1.000 x 1.200 para bebidas.
— 600 x 800 minipaleta europea; aunque no está comercializada se utiliza conjuntamente con la europea, pudiéndose colocar dos minipaletas sobre una europea.
— 1.120 x 1.420 paleta para latas de conserva.
— 1.200 x 1.200 paleta para sacos y toneles.

Se incluye una relación de las normas UNE que tratan el tema de las paletas, y dada la importancia de la paleta europea de madera 800 x 1.200, se resume la norma UNE-49302-77 Parte III, cuya detallada consulta se recomienda, ya que puede ser útil al usuario para controlar la calidad de construcción y el tipo de materiales empleados en ella.

• Extracto de la norma UNE-49902-77 Parte III.

Es una norma que tiene por objeto establecer las características que posee la paleta sencilla de cuatro entradas, de 800x1.200, también llamada paleta europea.

Esta paleta deberá tener unas medidas nominales determinadas, así como unas tolerancias fijadas. Estas quedan definidas en el gráfico siguiente:



Los materiales empleados quedan también definidos por esta norma, aunque da opción a dos conjuntos de maderas distintas, las llamadas maderas duras y maderas blandas.

— Maderas duras: Chopo, encina, fresno o haya.
— Maderas blandas: Abeto, pino, picea o alerce.

Las maderas empleadas deberán estar exentas de una lista de defectos incluidos en la norma:

— Pudrición.
— Quemaduras.
— Grietas de congelación.

TABLA DE RELACIÓN DE NORMAS UNE

UNE	*Tema*	*Correspondencias*
49.900	Paleta para la manipulación de mercancías.	ISO 445
49.901	Paletas sencillas de uso general.	ISO 198 ISO 329
49.904	Paletas caja de uso general.	ISO 435
49.905 h1	Cerco plegable de madera para paletas de 800 x 1.200 mm.	ISO 435
49.902 h1	Paletas de madera de 800 x 1.200 mm.	
49.902 h2	Paletas de madera de 800 x 1.200 mm.	
49.902-77 Parte III	Paleta europea de madera de 800 x 1.200 mm.	UIC 435-2
49.902 h4	Paleta marítima de madera 1.200 x 1.800 mm.	
49.902-79	Paleta de tipo perdido de 1.000 x 1.200 mm.	NHF 5-.008
49.903 h1	Comprobación de características generales.	
49.903 h2	Ensayos de flexión a la carga.	ISO/TC 51
49.903 h3	Ensayos de caída libre sobre ángulo.	ISO/TC 51
49.906-79	Método de ensayo mecánico de las paletas.	NHF 50.003

El grado de humedad de la madera no deberá superar en ningún caso el 22 %.

Las gemas sólo se permitirán en una sola arista, siempre que su diámetro no exceda de 15 mm.

La norma también contempla restricciones en lo referente a:

- — Nudos.
- — Fendas.
- — Coloraciones.
- — Bolsas de resina.
- — Desviación de la fibra.
- — Ataque de insectos.
- — Albura.

El método de construcción y el trabajo de la madera está totalmente normalizado, travesaños, dados, chaflanes, tornillos y puntas,...

Para certificar que la paleta cumple esta norma deberá llevar marcada a fuego las letras EUR y la administración que garantiza la certificación.

La Asociación Española de Codificación Comercial (AECOC), y como resultado de varias reuniones de trabajo con empresas fabricantes y distribuidoras, llegó al acuerdo de recomendar el uso de la paleta europea de 800x1.200 según la menciona la norma UNE-49.902-77 Parte III.

Posteriormente, AECOC ha elaborado otras recomendaciones complementarias referentes a:

- Peso:

  Sobre la paleta definida anteriormente se limita la carga máxima a 1.000 kg.

- Alturas:

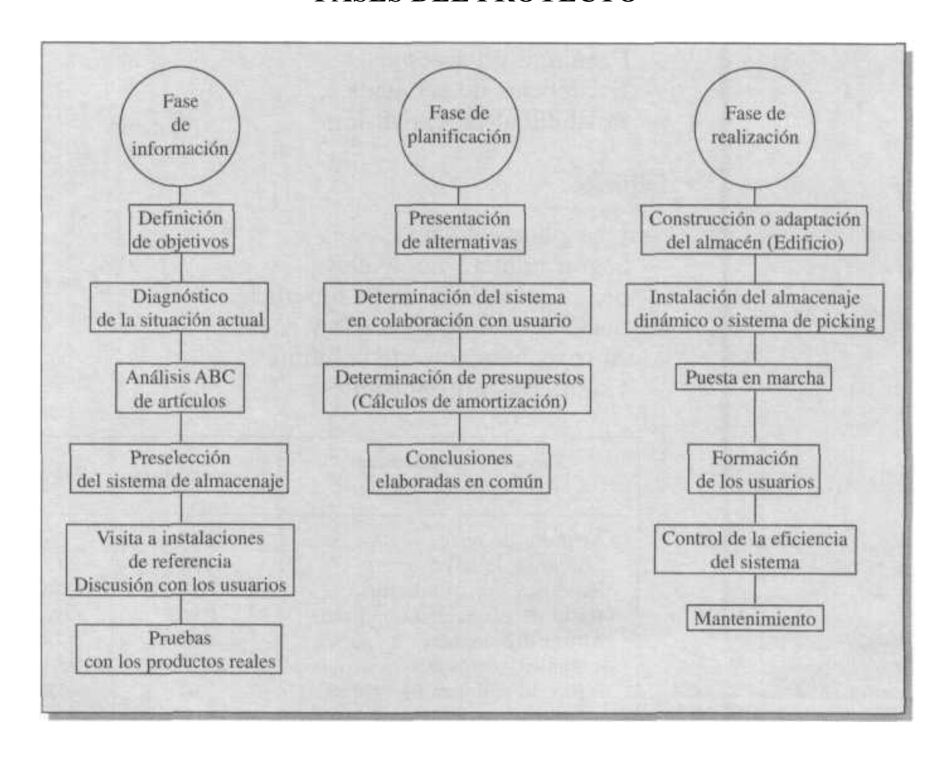
  Se establece como norma general una altura máxima de carga de 1,45 m.

  Excepcionalmente, para detergentes y líquidos se admitirán alturas de 1,70 y 2,00 m, y para productos de celulosa, entre 1,80 y 2,30 m, siempre que la carga no presente problemas de estabilidad.

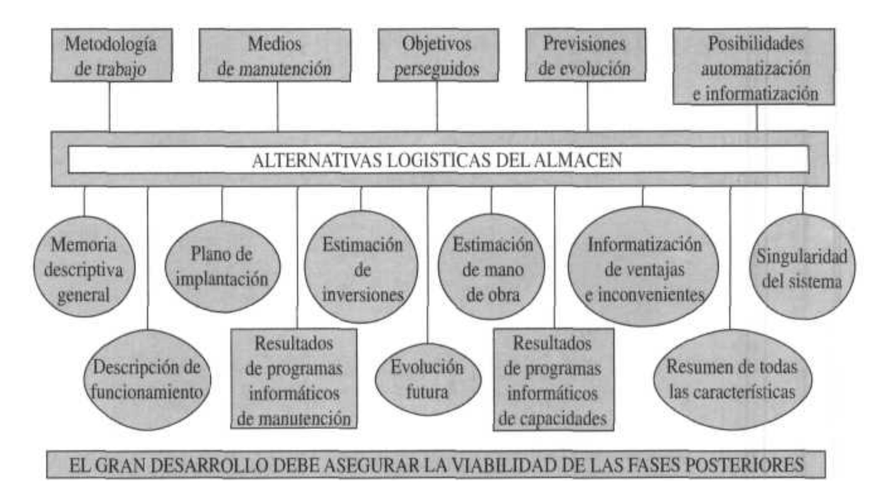
16.11. Metodología de un proyecto de almacén

- Fases:
  - — Información: Recogida de datos.
  - — Planificación y alternativas.
  - — Realización.
- Parámetros:
  - — Dimensionamiento.
  - — Tipo de cargas.
  - — Sistema de almacenaje.
- Decisión:
  - — Tipo de almacén.

FASES DEL PROYECTO



BÚSQUEDA DE SOLUCIONES Y ELECCIÓN DE LA



CARACTERÍSTICAS PARA EL DIMENSIONAMIENTO

- **Terreno:**

— Precio.
— Facilidad de acceso.
— Existencias de servicios.
— Posibilidad de expansión.

- **Edificio:**

— Una planta diáfana.
— Según número de niveles.
— Según geometría de la superficie.
— Suelo resistente a cargas y roces.
— Aprovechamiento de columnas.
— Estanterías autoportantes.

Superficies construidas y ratios de ocupación	*Convencional*	*Retráctil*	*Torre*
Anchura de nave	24,8	26,8	26,8
Longitud de nave	195	127	81
Superficie construida (m^2)	4.836	3.404	2.171
Ratio de ocupación (m^2/palet)	0,96	0,68	0,43
Altura útil de nave	5,90	7,40	10,40
Volumen construido	28.533	25.190	22.579
Ratio de volumen (m^3/palet)	5,64	5,04	4,48

COMPARACIÓN DE CINCO TÉCNICAS

ALMACENAJE FRIGORÍFICO

Tipo de manutención	*Dimensión óptima*	*Núm. niveles*	*Cantidad de palet*	*Densidad m^3/palet*	*Movimientos hora*		*Detalle de los costes*				
					Entrada	*Salida*	*Edificio*	*Equipamiento*	*Coste exp. año*	*Coste total año*	*Amortiz. palet/año*
Carretilla retráctil	L-20 A-37 AL-10	4	5.072	6,5	23	23	336 m	63	18	94	19.000
Carretilla retráctil	L-64 A-33 AL-10	4	4.992	4,3	20	20	230 m	125	18	88	17.500
Carretilla bidireccional	L-64 A-40 AL-10	4	4.960	5,13	30	30	269 m	69	26	90	18.000
Carretilla trilateral	L-58 A-38 AL-12	5	5.040	5,34	30	29	266 m	82	34	100	20.000
Transelevador	L-74 A-20 AL-20	8	5.030	6,17	30	30	278 m	144	12	94	18.700

TIPO DE CARGAS

Todo almacenamiento se ocupa del manejo de mercancías. Para hacer esto de una forma racional y coherente, es necesario clasificar las mercancías en categorías claramente definidas, cada una de las cuales exige su propio tipo de soporte, equipo de almacenamiento y manejo de los materiales.

Las mercancías en cuestión pueden clasificarse según las características siguientes:

- Volumen por unidad.
- Peso por unidad.
- Cantidad de mercancías almacenadas al mismo tiempo.
- Forma de las mercancías.
- Medio ambiente necesario para el almacenamiento.

Esto nos da la clasificación y división de las mercancías que sigue:

	Mercancías en bandeja	*Mercancías en cajas*	*Mercancías en estanterías*	*Objetos en paletas*	*Objetos largos*	*Objetos en láminas*	*Objetos voluminosos*
Volumen por unidad	Volumen muy pequeño. Ejemplos: piezas pequeñas sin embalar, como tornillos, arandelas, tuercas	Volumen pequeño. Piezas pequeñas sin embalar. Ejemplos: tornillos arandelas, tuercas, pernos. (Las piezas deben aprovechar bien el espacio de la caja.)	Volumen de tamaño pequeño a mediano. Ejemplo: piezas de repuesto de escasa rotación. Volumen máximo: 10 litros	Volumen mediano. Ejemplo: artículos en bruto embalados, como pinturas, artículos alimenticios, productos semielabo-rados	El volumen puede variar. Ejemplos: barras, tuberías, vigas	Volumen pequeño. Ejemplos: metales o vidrio en láminas, paneles	Volúmenes a menudo grandes. Ejemplos: bi-o triciclos, cisternas, muebles sistema de extracción
Peso por unidad	Hasta unos cuantos cientos de gramos	Unos cuantos gramos a unos cuantos kilogramos	Máximo 25 kg	Unos cuantos gramos a 1.000 kg	Variable	Variable	Variable, pero a menudo pesado
Cantidad de objetos almacena-dos al mismo tiempo	Cantidades muy pequeñas. Máximo: 5 litros	51-250 litros	Normalment e 100 l. Máximo: 300 litros	Piezas pequeñas en grandes cantidades o piezas grandes en pequeñas cantidades. 200 l	Variable	Variable	A menudo pequeñas cantidades
Forma de los objetos	Dimensiones no extremas	Dimensiones no extremas	La forma permite apilar los objetos en estantes	Determinado por las dimensiones de las paletas. Alturas de paleta de hasta 2 m	Longitud extrema en relación con la anchura o la sección transversal	Forma plana, extremada-mente ancha y larga en proporción con el grosor	Forma irregular a menudo mayor que las dimensiones de las paletas
Fragilidad	Duradera-frágil	Duradera	Duradera-frágil	Duración normal	Bastante duradera	Variable	Variable
Medio ambiente necesario para almacenar	Variable	Variable	Variable	Variable	Variable	Variable	Variable

Cuadro comparativo de eficacia de almacenamiento mecánico	*Sistema de almacenamiento escogido*						
	Bultos apilados	*Paletas auto-apilables*	*Estanterías compactas (drive-in)*	*Estanterías rías con-vencionales*	*Estanterías de pasillos estrechos (1) (2)*	*Estanterías de gravedad dinámica*	*Estanterías desplazables*
Utilización del volumen ocupado	100%	90%	65%	35-50%	55-60%	80%	80%
Utilización efectiva de la instalación	75%	75%	75%	100 %	90%	70%	100%
Clasificación de pedidos	10%	30%	30%	100%	100%	—	100%
Velocidad de movimientos de paletas	Muy alta	Alta	Escasa	Buena	Buena	Alta	Buena
Riesgo de aplastamiento de la mercancía	Mucho	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Poco	Ninguno
Estabilidad de la carga	Pobre	Regular	Buena	Buena	Buena	Regular	Buena
Facilidad para cambio de instalación	—	—	Regular	Buena	Buena	Escasa	Difícil
Plazo de entrega de la instalación	—	—	Razonable	La más inmediata	Razonable	Regular	La más dilatada
Rotación de existencias	Pobre	Pobre	Pobre	Buena	Buena	Excelente	Buena

(1) Servidas por transelevadores o carretillas trilaterales.
(2) Estanterías para picking.

ESTUDIO DE LAS SOLUCIONES ADECUADAS SEGÚN LA MERCANCÍA A ALMACENAR

Tipo de carga / *Forma de almacenar*	*Cargas pesados inestables*	*Láminas chapas*	*Paquetes cajas cargas unitarias pequeñas*	*Bidones Barriles Tambores Toneles*	*Rollos de alambre*	*Carretes de hilos de con-ducción*	*Alimentos ultracon-gelados*	*Contene-dores de patas*	*Troque-les*	*Materia-textiles*
En paletas		•	•	•	•		•			
En paletas con film retráctil				• (1)						
En asientos especiales	•		• (1)		•					
Contenedores			•							•
Cestones			•							•
Sobre travesaños en levadizo		•							•	
Calzo de bidones				•						
En soportes para rollos					•					
Sobre asientos de contenedores					•			•		
Sobre superficie continua de apoyo		•								•
En estanterías para bidones						•				
En estanterías móviles							•			

(1) Cuando presentan inestabilidad para el transporte.

En los cuadros guías se desarrollan los principios básicos para la elección del sistema de almacenaje, en función de características generalizadas del material a almacenar.

Debido a las continuas innovaciones tecnológicas en el campo de la manutención, con costos unitarios elevados en maquinaria que tienden a minimizar el metro cuadrado de superficie y a maximizar el metro cúbico de volumen, se hace necesario un estudio económico muy preciso para decidir cuál es el almacén más idóneo por costo de palet/kilogramos a almacenar.

16.12. Cálculo de necesidades del almacén

16.12.1. Personal

Áreas: Recepción/Descarga.
Entradas-Ubicaciones.
Movimientos internos.
Administración.
Preparación de pedidos.
Expediciones.
Servicios generales.

16.12.2. Manutención

Carretillas.
Trilaterales.
Transelevadores.
Filoguiadores-AGU.
Transpaletas.
Recogepedidos.

16.12.3. Capacidades y superficies

Número de muelles.
Capacidades.
Recepción y expedición.
Parking.
Volúmenes y superficies.
Maniobras.

CONCEPTOS DE LOGÍSTICA

CALCULO DE NECESIDADES DE MEDIOS EN ALMACÉN
AGRUPACIÓN DE TAREAS DEL PERSONAL (I)

RECEPCIÓN Y DESCARGA

Descarga de camión.
Traslado a zona de recepción/control.
Control de cantidad y aspecto físico del bulto.

TRASLADO DE ENTRADAS A ALMACÉN

A zona de reserva.
A cámaras.
A zona de espera (cuarentena, control calidad,...).
A zona de preparación de pedidos.

MOVIMIENTOS INTERNOS

De zona de reserva a preparación.
De cámaras a preparación.
De zona de reserva a zona de reserva diferente.
Etc.

ADMINISTRACIÓN

CONCEPTOS DE LOGÍSTICA

CALCULO DE NECESIDADES DE MEDIOS EN ALMACÉN
AGRUPACIÓN DE TAREAS DEL PERSONAL (II)

PREPARACIÓN DE PEDIDOS

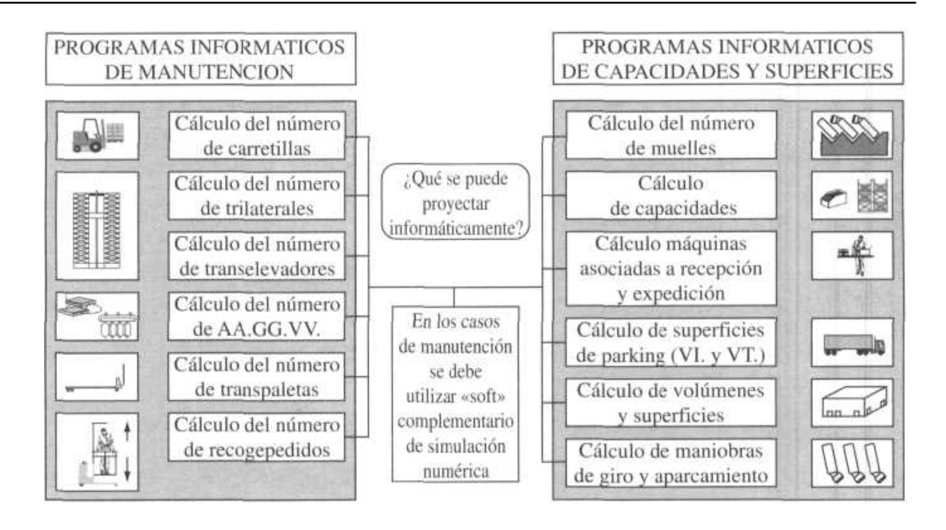
Extracción en bloque (varios pedidos a la vez).
Extracción pedido a pedido.
Traslado a zona de salidas.

EXPEDICIONES

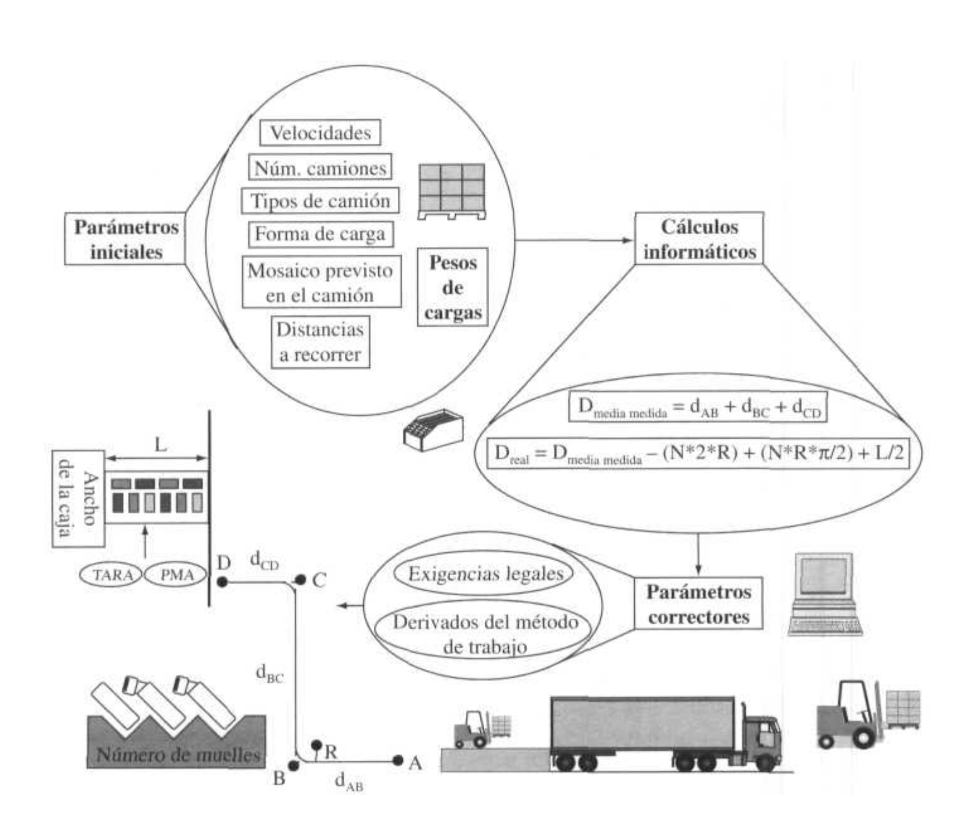
Verificación de contenidos.
Acondicionamiento y estabilización de cargas.
Programación de cargas (por rutas, zonas, vehículos,...).
Carga de los envíos.

SERVICIOS GENERALES

Limpieza.
Seguridad.
Mantenimiento.
Clasificación y agrupación de embalajes y paletas.



PROGRAMAS INFORMÁTICOS DE MANUTENCIÓN



CALCULO DEL NUMERO DE CARRETILLAS

Movimientos simples

Parámetro	Valor
Velocidad horizontal (metros/segundo)	2,41
Velocidad ascenso (metros/segundo)	0,27
Altura media (metros)	8
Velocidad descenso (metros/segundo)	0,34

Origen: R Operación	Zona destino A	B	C	Valor ponderado
Tiempo recogida del palet (segundos)	5	5	5	5,00
Distancia media recorrida (metros)	300	100		215,00
Tiempo de transporte (segundos)	124,48	41,49		89,21
4/3 de altura media	10,67	10,67		10,67
Tiempo de elevación y ubicación	39,51	39,51		39,51
Tiempo descenso (segundos)	31,37	31,37		31,37
Tiempo retorno (segundos)	124,48	41,49		89,21
Tiempo MEDIO DE UN TRAYECTO	324,84	158,87		254,30
Porcentaje de viajes	60	30		

FACTORES CORRECTORES	
Factor fatiga	104
Factor necesidades personales	105
Factor tipo de uso	100
Factor profesionalidad	100
Factor productividad	100
Factor flexibilidad de rutas	100
Factor interferencias	100
Factor peligrosidad	100
Factor homogeneidad operaciones	100
TOTAL Suplem.	1,09

	Seg.	Min.	Horas
Tiempo medio corregido	277,19	4,62	0,08
TIEMPO TOTAL EMPLEADO		4157,84	69,30

NUMERO DE TRAYECTOS/DIA: 900

Factor utilización: 77%

Número CARRETILLAS: 12

11,6

PARAMETROS INICIALES

SIMULACION INFORMATICA

TIEMPO MEDIO BRUTO DE UN PROYECTO

TOMA DE DATOS

BASE DE DATOS

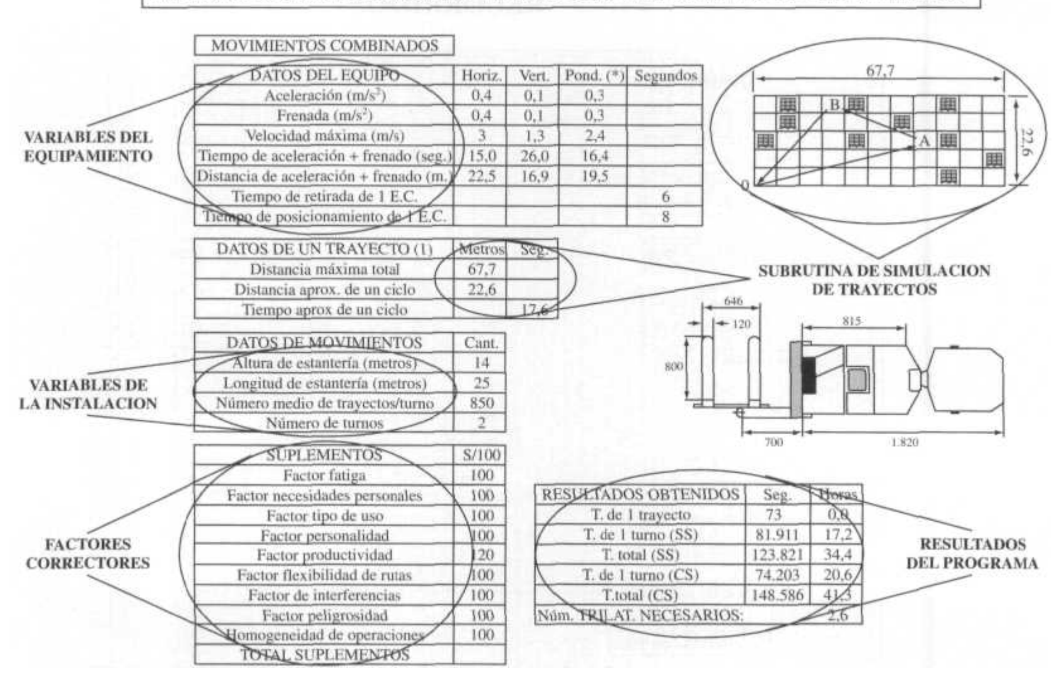
PARAMETROS CORRECTORES

PROMEDIO DE TRAYECTOS

PORCENTAJE DE UTILIZACION

CARRETILLAS TOTALES

Núm. CARRETILLAS NETAS



METODOLOGIA UTILIZADA EN EL CALCULO DEL NUMERO DE TRILATERALES

MOVIMIENTOS COMBINADOS

DATOS DEL EQUIPO	Horiz.	Vert.	Pond. (*)	Segundos
Aceleración (m/s^2)	0,4	0,1	0,3	
Frenada (m/s^2)	0,4	0,1	0,3	
Velocidad máxima (m/s)	3	1,3	2,4	
Tiempo de aceleración + frenado (seg.)	15,0	26,0	16,4	
Distancia de aceleración + frenado (m.)	22,5	16,9	19,5	
Tiempo de retirada de 1 E.C.				6
Tiempo de posicionamiento de 1 E.C.				8

DATOS DE UN TRAYECTO (1)	Metros	Seg.
Distancia máxima total	67,7	
Distancia aprox. de un ciclo	22,6	
Tiempo aprox de un ciclo		17,6

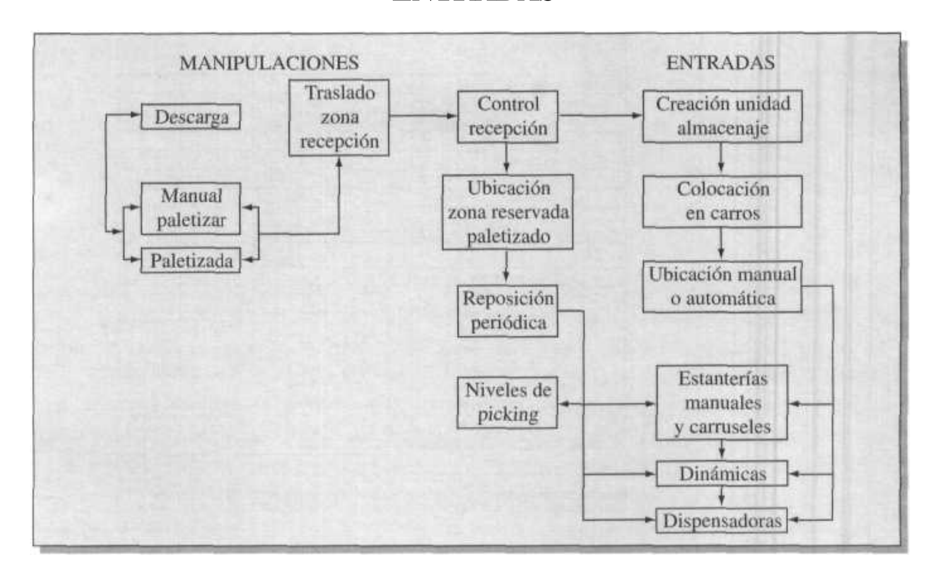
DATOS DE MOVIMIENTOS	Cant.
Altura de estantería (metros)	14
Longitud de estantería (metros)	25
Número medio de trayectos/turno	850
Número de turnos	2

SUPLEMENTOS	S/100
Factor fatiga	100
Factor necesidades personales	100
Factor tipo de uso	100
Factor personalidad	100
Factor productividad	120
Factor flexibilidad de rutas	100
Factor de interferencias	100
Factor peligrosidad	100
Homogeneidad de operaciones	100
TOTAL SUPLEMENTOS	

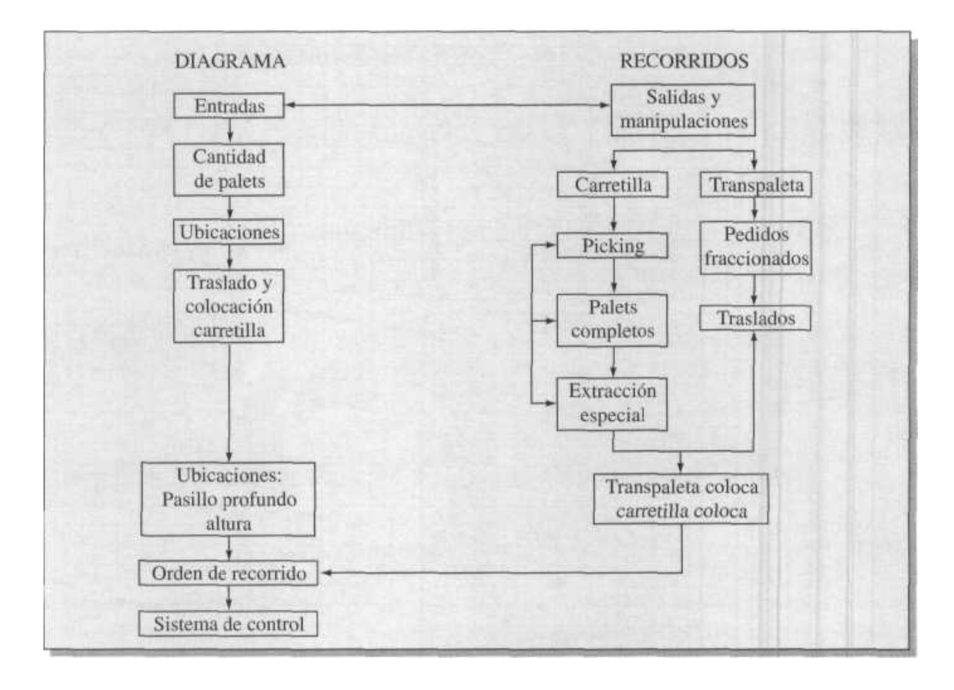
RESULTADOS OBTENIDOS	Seg.	Horas
T. de 1 trayecto	73	0,0
T. de 1 turno (SS)	81.911	17,2
T. total (SS)	123.821	34,4
T. de 1 turno (CS)	74.203	20,6
T.total (CS)	148.586	41,3
Núm. TRILAT. NECESARIOS:		2,6

16.13. Ejemplos de manipulación y operativa

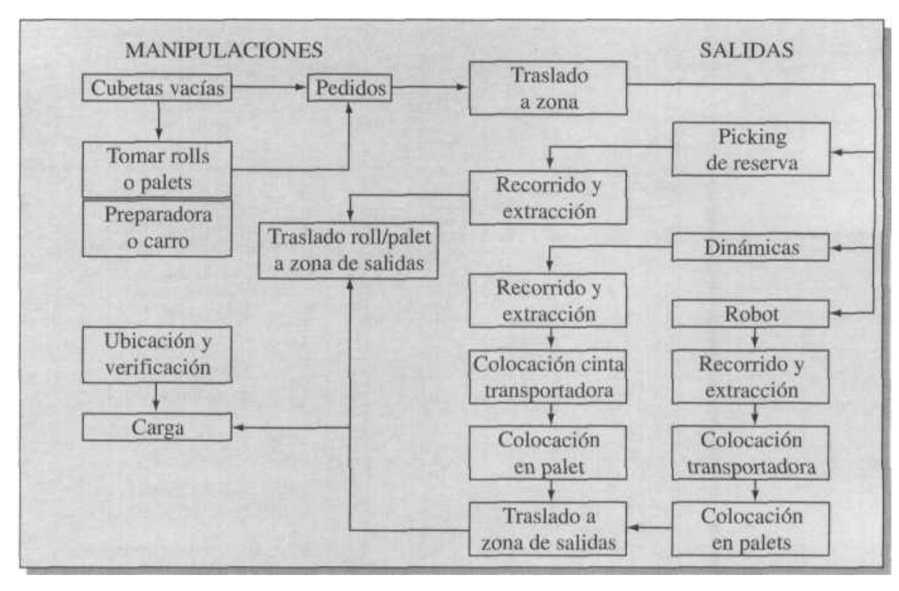
ENTRADAS

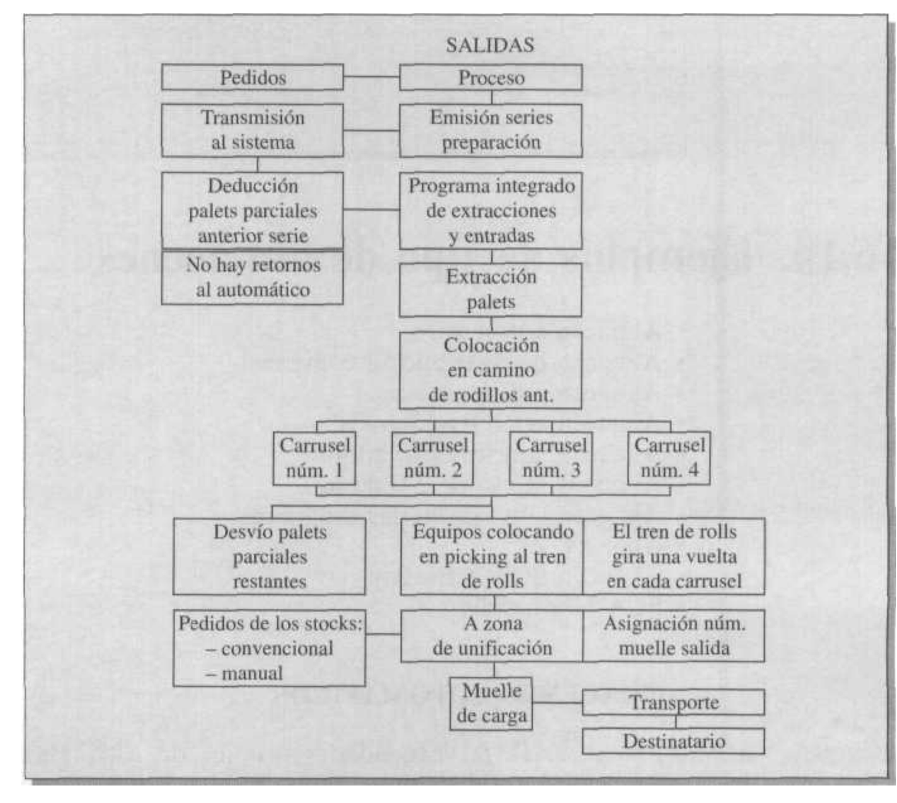


RECORRIDOS



SALIDAS


MANIPULACIONES
SALIDAS
Cubetas vacías
Pedidos
Traslado a zona
Tomar rolls o palets
Picking de reserva
Preparadora o carro
Recorrido y extracción
Traslado roll/palet a zona de salidas
Dinámicas
Recorrido y extracción
Robot
Ubicación y verificación
Colocación cinta transportadora
Recorrido y extracción
Carga
Colocación en palet
Colocación transportadora
Traslado a zona de salidas
Colocación en palets


SALIDAS
Pedidos
Proceso
Transmisión al sistema
Emisión series preparación
Deducción palets parciales anterior serie
Programa integrado de extracciones y entradas
No hay retornos al automático
Extracción palets
Colocación en camino de rodillos ant.
Carrusel núm. 1
Carrusel núm. 2
Carrusel núm. 3
Carrusel núm. 4
Desvío palets parciales restantes
Equipos colocando en picking al tren de rolls
El tren de rolls gira una vuelta en cada carrusel
Pedidos de los stocks:
– convencional
– manual
A zona de unificación
Asignación núm. muelle salida
Muelle de carga
Transporte
Destinatario

UBICACIÓN PRODUCTOS

UBICACION PRODUCTOS

Productos a entrar

Pedidos a salir

Integración

Sí

No

Programación recorridos

Capacidad de entrada y de salida

Agrupación de pedidos

Orden recorrido

Tomar roll entrada

Inicio recorrido

Primera ubicación

Primera extracción

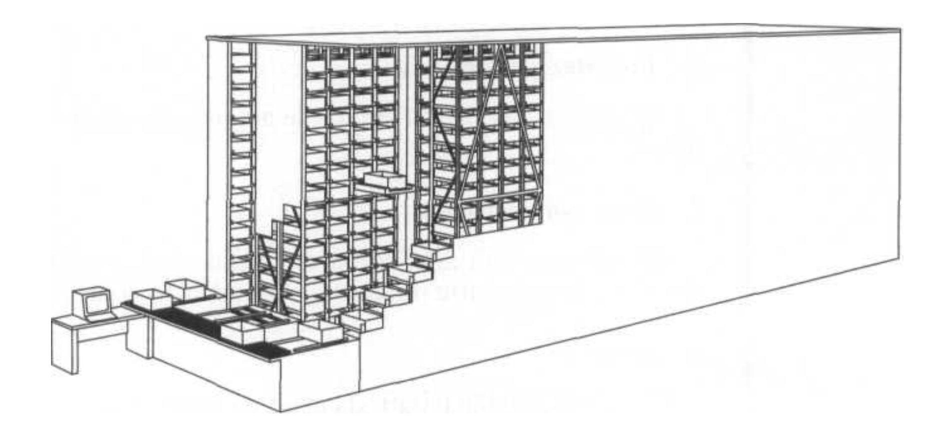
16.14. Ejemplos de tipo de almacenes

- Almacén automático.
- Almacén de distribución comercial.
- Almacén con carruseles.
- Almacén ORION-Chymos.
- Almacén con transelevadores.
- Almacén mixto de 22.000 m^2.
- Almacén con estanterías dinámicas.
- Almacén silo.
- Almacén SONY-Eragny.
- SCA-Normandie.

ALMACENES AUTOMÁTICOS

Analizando las necesidades propias de cada almacén (número de referencias, cantidad, flujos de entrada y salida, agrupación de artícu-

los, etc.), se obtiene el número de puestos de trabajo necesarios, el circuito en la zona de preparación y el programa informático que lo gestiona. En los modernos procesos de fabricación se tiende hacia los lotes pequeños. Este hecho junto con la gran variedad de componentes que deben estar disponibles en cada momento en las líneas de producción y de montaje, así como en los muelles de expedición de los centros de distribución o en los puntos de venta de los centros comerciales, hacen necesarios los sistemas automáticos de almacenamiento de alta velocidad.



RAZONES POR LAS QUE SE ELIGE UN ALMACÉN AUTOMÁTICO

1. Ahorro de espacio

Debido a la escasa anchura de los pasillos, el sistema automático lleva consigo un ahorro de más de la mitad del espacio si lo comparamos con otros sistemas de almacenamiento.

2. Ahorro de tiempo

Debido a las altas velocidades de las máquinas, de hasta 150 m/min. en su desplazamiento horizontal y de hasta 40 m/min. en su desplazamiento vertical, es posible obtener un ciclo alimentación-extracción muy pequeño, permitiendo muchos movimientos diarios.

3. Sistema automático

El operario no va montado en el transelevador. Las órdenes se dan por control remoto y todas las entradas y salidas de la mercancía se realizan de una manera automática.

4. Fiabilidad

Gracias a los mecanismos electrónicos de los que está dotado el sistema, se logra una absoluta fiabilidad.

5. Versatilidad

El sistema de almacenamiento automático tiene multitud de usos. Sirve para almacenar mercancías y documentos de cualquier forma, tamaño y peso.

6. Robustez y **resistencia**

El especial diseño del equipo le asegura una gran resistencia y duración.

7. Stock por ordenador

El software está diseñado a su medida, para satisfacer sus necesidades, y se obtiene, entre otras cosas, un perfecto control de las existencias.

8. Multiuso

Es recomendable para toda clase de mercancías, siempre que puedan almacenarse en contenedores o palets.

PARTES DE UN ALMACÉN AUTOMÁTICO

Estantes

El diseño adecuado de las estanterías hace que se obtenga un considerable ahorro de espacio, tanto en el sentido longitudinal como en el vertical.

Contenedores o palets

Se fabrican contenedores de cualquier forma y tamaño para ser utilizados en documentos, componentes de diverso tipo, discos, etc.

Columnas

Pueden tener diversas alturas y, según el modelo y capacidad, tienen secciones diferentes.

Plataformas

Normalmente están en voladizo con relación a la columna y contienen el mecanismo de alimentación-extracción.

Mecanismo de extracción

El contenedor se puede extraer actuando en su cara inferior, levantándolo y desplazándolo, o bien tirando del contenedor mediante un mecanismo frontal en forma de gancho.

Ordenador

Gestiona la totalidad del almacén así como los movimientos de ubicación y extracción. Contiene en su memoria el llamado «mapa del almacén», con la ubicación de todos los contenedores y el contenido de éstos. Está enlazado, por una parte, con el HOST y por la otra con el autómata, que está localizado en la propia máquina. El autómata o PLC controla todos los movimientos del transelevador.

Con el ordenador se pueden usar todos los periféricos, como impresora, lector de código de barras, etc.

Sistemas de alimentación

El sistema más empleado es con blindosbarra por permitir que el transelevador cambie de pasillo. También se emplea con Festón.

Versiones

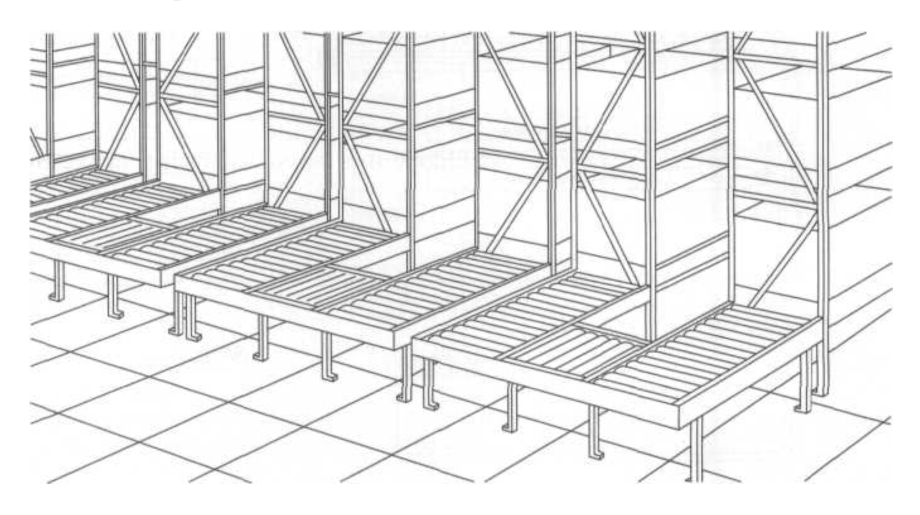
Sistema rectilíneo: El transelevador siempre se desplaza en el mismo pasillo.

Sistema con cambio de pasillo: Cuando el transelevador cambia de pasillo de una manera continua, sin necesidad de puente de trasbordo.

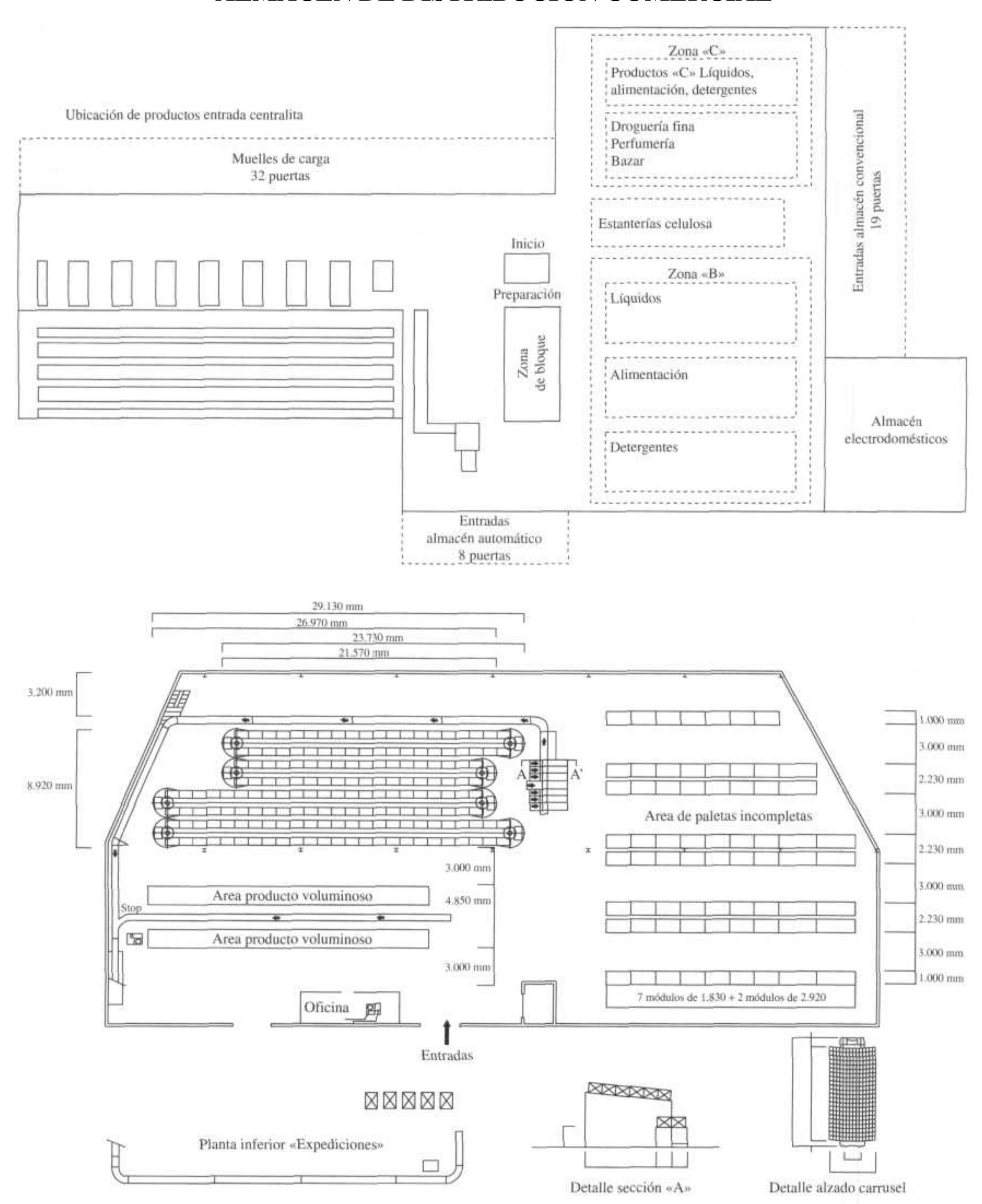
Zona de carga y descarga o picking

Se diseña de acuerdo con las necesidades del usuario.

Normas: Todos los modelos cumplen las especificaciones de la Federación Europea de Manutención.



ALMACÉN DE DISTRIBUCIÓN COMERCIAL



DATOS DEL ALMACÉN ORION-YTHYMA OY CHYMOS DE LAPPEENRANTA/FINLANDIA

Vehículo: Carretillas eléctricas para grandes alturas de elevación, con horquillas de movimiento giratorio y horizontal.

Cantidad:	2
Altura de elevación:	11.200 mm
Tipo de mástil:	Triple
Indicación de altura:	Mecánica
Pre-selección de altura:	Automática, 7 niveles
Medio de recepción de carga:	Horquillas
Altura con mástil plegado:	5.040 mm
Posicionado horizontal:	Con indicador luminoso
Fabricante:	Jungheinrich
Ancho del pasillo de trabajo:	1.970 mm

Unidad de carga:

Palet: 1.000 x 1.200 x 150 mm, palet con resalte: 1.050 x 1.250 x 150 mm. Altura de unidad de carga con palet 1.600 mm.

Mercancías: Cajas de cartón y cargas unitarias sujetas (inclusive botellas).

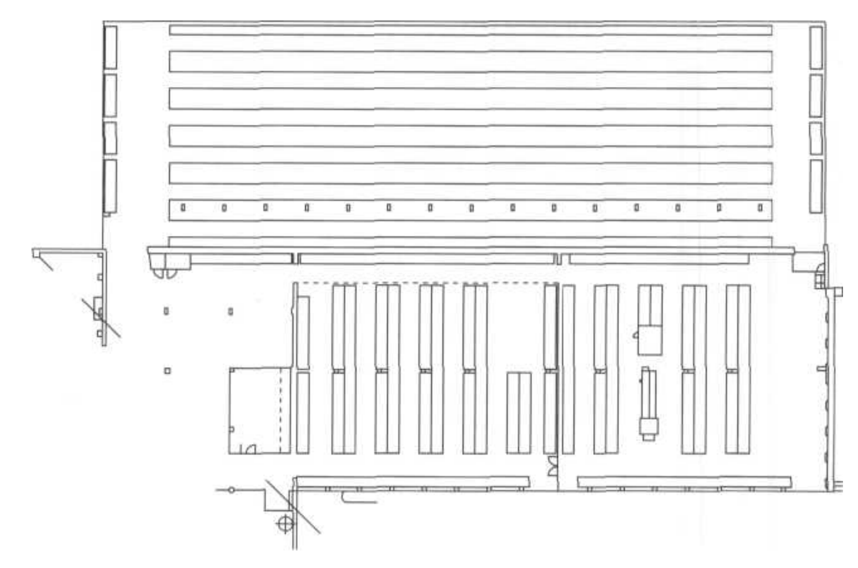
Sistema de estanterías.

Fabricante:

Palets por hueco de estanterías:	*2*
Anchura por hueco de estantería:	2.700 mm
Niveles:	7
Nivel más bajo:	110 mm
Largo de la hilera de estanterías:	69.520 mm
Canto superior de la estantería:	10.900 mm
Número de pasillos:	6
Hileras simples:	4
Hileras dobles:	5
Puestos de palets:	4.872

Nave:

Largo:	83.590 mm
Ancho:	27.520 mm
Alto:	13 m



A = Estantería de gran altura
B = Almacén bajo control aduanero
C = Almacén para preparación de pedidos
D — Entrada mercancía

SALA DE ALIMENTACION

fuerte alimentación

débil alimentación

PM

PM = Paletizador manual.
PA = Paletizador automático.
DA = Despaletizador automático.
FS = Artículos gran rotación.

MUELLES

ENTREGAS

PRODUCTOS DE CABEZA

ROTURAS

FS

«SALIDA» CARGAS PESADAS

«ENTRADA» CARGAS PESADAS

DA

A SALIDA

TRANSELEVADOR

TRANSELEVADOR

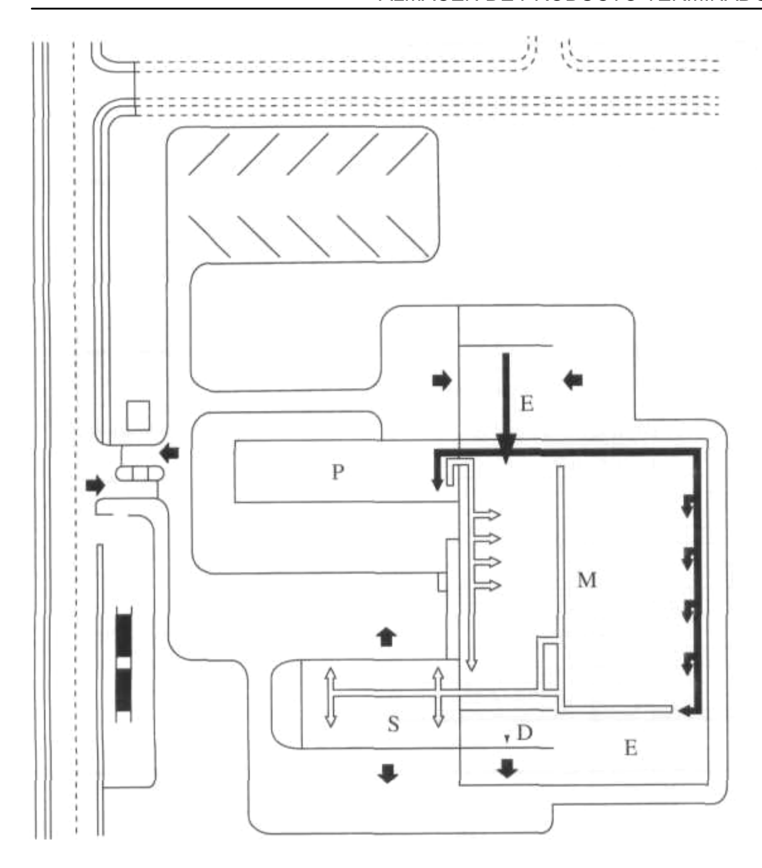
TRANSELEVADOR

PA

PA

PA

CAMINO DE RODILLOS



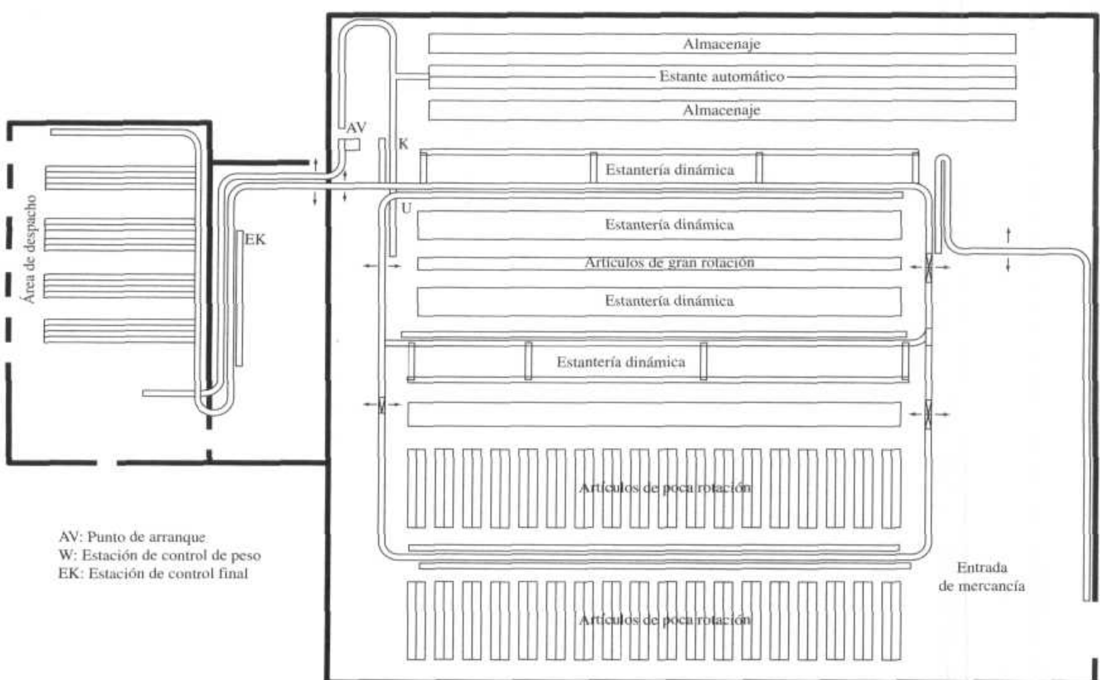
LEYENDA

P = Almacén de alta rotación
M = Almacén de media rotación
E = Almacén de baja rotación
R = Recepción mercancía
S = Salida de envíos
D = Devoluciones
▬ = Flujo entradas
▭ = Flujo salidas
---- = Flujo devoluciones

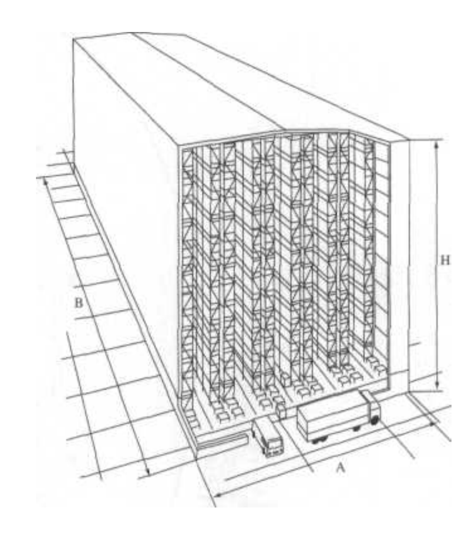
CARACTERÍSTICAS

• Superficie urbanizada	92.625 m²
• Superficie cubierta	22.000 m²
• Capacidad de almacenaje	17.500 palets (estándar europeo 800 x 1.200)
• Movimientos	
— Entradas	1.200 palets
— Salidas	1.300 unidades de envío
— Manipulación diaria	2.800 m³ (entradas + salidas)
• Plantilla	125 personas
• Elementos y equipos técnicos	
— Transelevadores automáticos	5 unidades
— Transporte automático palets	540 m/lineales
— Elevadores descensores	5 unidades
— Carros ROBOTS (filoguiados)	7 unidades
— Carretillas TORRE (trilaterales)	4 unidades
— Carretillas PICKING	21 unidades
— Equipos de «TRANSMISIÓN DE DATOS»	25 equipos
— Islas de PICKING semi/automáticas	4 unidades

Refrigeración
Artículos de poca rotación
Ü
Artículos de poca rotación
Área de despacho
Artículos de gran volumen
Rotación media
Oficinas
K
WE
Estantería dinámica
Estantería dinámica
Ü
Artículos de gran rotación
Cuarto de cómputo
Entrada de mercancía
K
Estantería dinámica
Estantería dinámica
AV
Artículos de gran rotación
AV: Punto de arranque
W: Estación de control de peso
EK: Estación de control final
WE: Entrada de mercancía

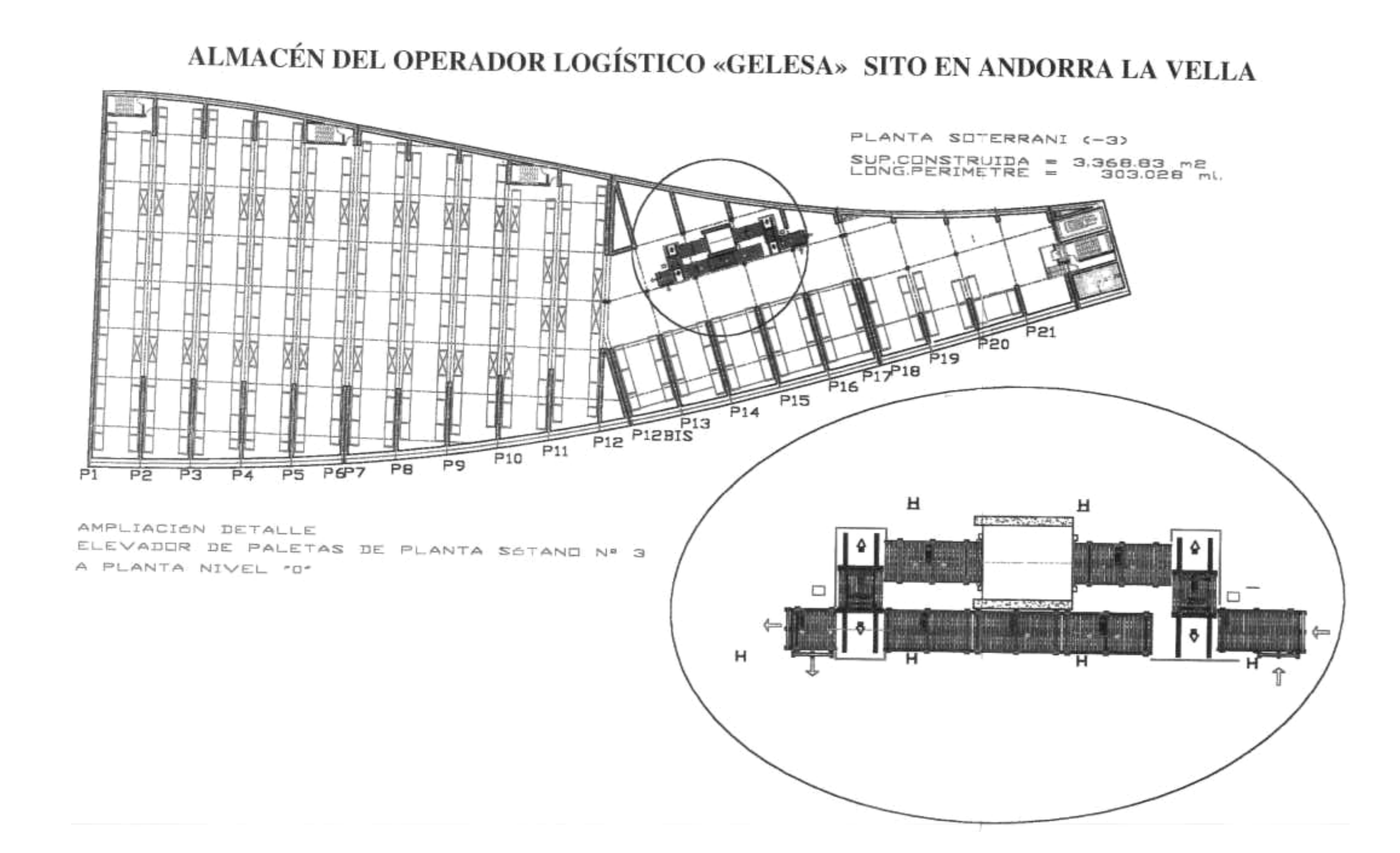

Almacenaje
Estante automático
Almacenaje
AV
K
Estantería dinámica
U
Estantería dinámica
Área de despacho
EK
Artículos de gran rotación
Estantería dinámica
Estantería dinámica
Artículos de poca rotación
AV: Punto de arranque
W: Estación de control de peso
EK: Estación de control final
Entrada
de mercancía
Artículos de poca rotación

ESTRUCTURAS AUTOPORTANTES



ALGUNAS DE LAS REALIZACIONES MAS IMPORTANTES

Año	*Cliente*	*Localidad*	*CARACTERISTICAS*							
			Superficie m^2	*A m*	*B m*	*H m*	*Capacidad*			*Medio de carga*
							Núm. paletas	*Núm. estantes*	*Toneladas*	
1972	Salvat, S. A. de Ediciones	Estella	1.708	28	61	16,6	8.000	—	8.000	Transelevador
1973	Editorial Luis Vives, S. A.	Zaragoza	1.299	20,9	58,8	17	5.760	—	5.760	Transelevador
1974	Sedunión	Barcelona	1.448	23,4	61,9	17,2	7.664	—	3.440	Transelevador
1975	Pedro Dufan	Madrid	691	12,6	54,8	16,8	3.486	—	3.038	Transelevador
1975	Torras Hostench, S. A.	Gerona	1.288	16,1	80	17	5.100	—	3.570	Transelevador
1976	3M Española, S. A.	Madrid	7.164	65,6	109,2	11,2	8.892	—	7.902	Carretilla trilateral
1977	La Peninsular	Madrid	1.027	26,2	39,4	13,3	3.600	—	2.880	Carretilla trilateral
1977	Milupa, S. A.	Valdemoro	1.097	17,2	63,8	14,4	2.304	—	830	Transelevador
1977	Salvat, S. A. Ediciones	Monreal	1.295	17,5	74	16,5	6.400	—	6.400	Transelevador
1980	Productos Palex, S. A.	Barcelona	1.415	18,3	77,3	19,4	5.280	750	4.374	Transelevador
1981	Braun Española, S. A.	Barcelona	618	11,9	51,9	22	3.120	—	2.496	Transelevador
1982	Ina Rodamientos, S. A.	Barcelona	797	20,8	38,3	13,5	1.404	1.704	3.096	Transelevador
1985	Sagara, S. A.	Valladolid	1.506	21,3	70,7	14	3.408	—	2.727	Carretilla trilateral
1985	Central Lechera Vallisoletana	Valladolid	696	16	43,5	20,8	2.600	—	3.120	Transelevador
1987	Minas de Almadén	Almadén	1.088	21,5	50,6	6,8	2.900	—	1.740	Carretilla trilateral
1987	Converpapel	S. Fernando de Henares	810	15	54	14,2	2.952	—	2.362	Carretilla trilateral
1987	Converpapel	S. Fernando de Henares	1.037	16,1	64,4	14,2	—	—	—	Puente grúa
1987	Diario EL PAIS	Madrid	1.207	71	17	24	3.168	—	5.069	Transelevador
1987	Futura Alimentaria (Frigor. −25°)	Tordesillas	1.794	38,5	46,6	8,9	3.224	—	4.257	Carretilla
1987	Mercadona, S. A.	Ribarroja del Turia	2.035	22	92,5	22	7.400	—	7.400	Transelevador
1988	Balay, S. A.	Zaragoza	966	13,6	71	16,7	2.552	10.032	2.215	Transelevador
1988	Frioya, S. A.	Vigo	2.575	25	103	32	12.744	—	16.567	Transelevador


ALMACÉN DEL OPERADOR LOGÍSTICO «GELESA» SITO EN ANDORRA LA VELLA
PLANTA SOTERRANI (-3)
SUP.CONSTRUIDA = 3.368.83 m2
LONG.PERIMETRE = 303.028 ml.
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8
P9
P10
P11
P12
P12BIS
P13
P14
P15
P16
P17
P18
P19
P20
P21
AMPLIACIÓN DETALLE
ELEVADOR DE PALETAS DE PLANTA SÓTANO Nº 3
A PLANTA NIVEL "0"

UN TIPO DE INSTALACIÓN

Transferencia de transelevadores

Stock tradicional
7.050 m²
6.000 huecos
a 4 niveles

Stock automatizado
2.250 m²
6.000 huecos
a 9 niveles

Extensión

Garaje

Frigorífico

Espera expediciones del detall

Recargo baterías

Entrada demos.

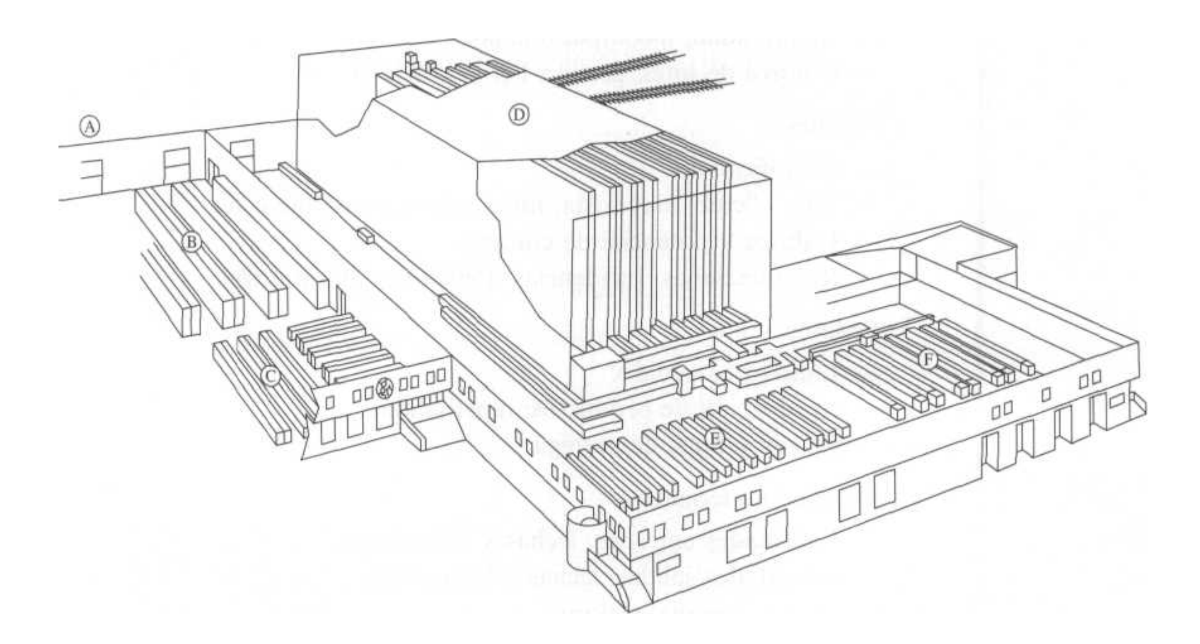
Transelevador

Líneas de expediciones

En espera para almacenar

Recepción mercancías

Expediciones de palets completos



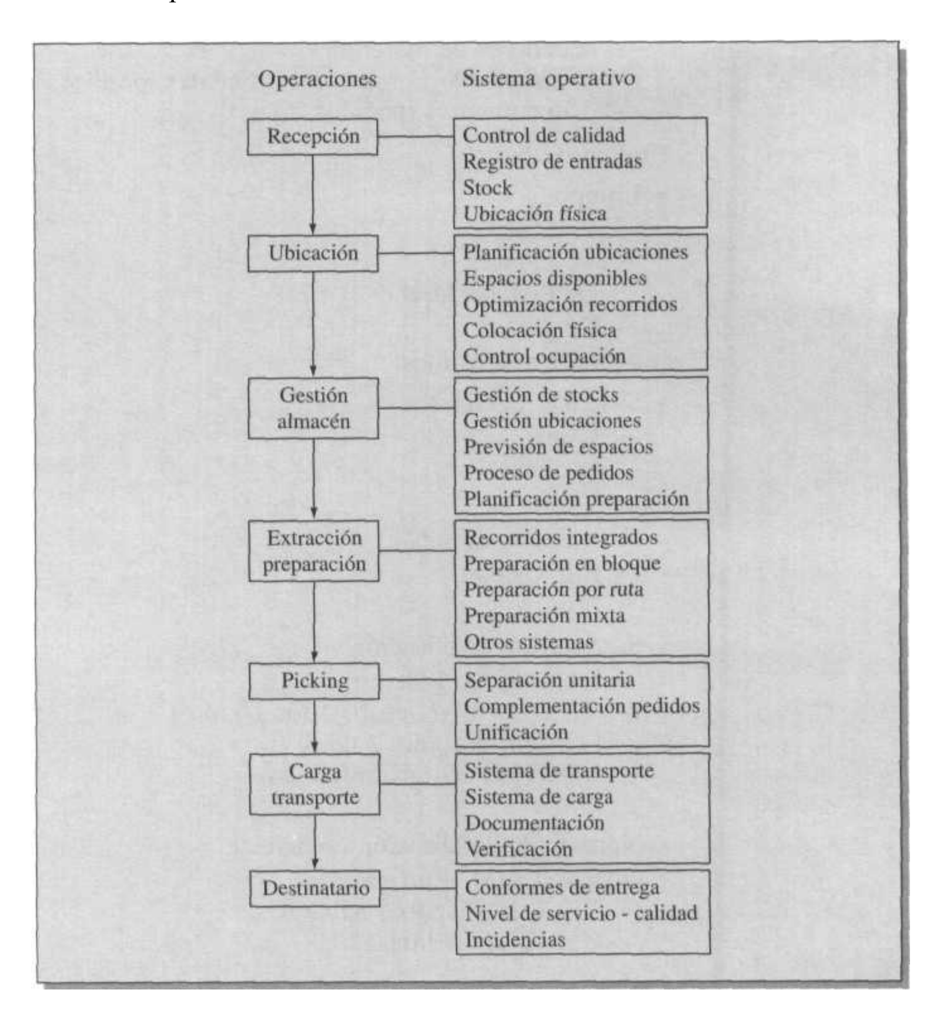
16.15. Gestión de los almacenes

- Objetivos:
  * Control de stocks.
  * Racionalizar la actividad.
  * Reducir documentos.
  * Reducir costes de explotación.

- Funciones:
  * Facilitar recuento de materiales en zona de recepción.
  * Optimizar ubicación de productos.
  * Facilitar taras de preparación de pedidos.
  * Reducción de trabajos en la realización de inventarios.

- Parámetros:
  * Mercancías:
    — Identificativos.
    — Unidades logísticas (carga, almacenaje, venta,...).
    — Cantidades de las unidades logísticas.
    — Características físicas logísticas.
    — Otras características físicas.
    — Apilabilidad, incompatibilidades.
    — Control de lotes; gestión FIFO o LIFO.
  * Clientes:
    — Identificativos.
    — Tipo cliente: mayorista, minorista; controlable o no.
    — Hábitos y potencial de compra.
    — Reclamaciones. Incidencias. Peticiones información.
  * Pedidos:
    — Líneas por pedido.
    — Agrupación de productos; repetibilidad.
    — Plazos y tipos de entrega.
  * Flujo de materiales:
    — Cantidades entradas, fechas y frecuencias.
    — Cantidades salidas, fechas y frecuencias.
    — Stocks (reserva, picking,...).

• Sistema operativo:



• Identificación automática:

* Sistemas:
  — Ópticos:
    ⇨Código de barras.
    ⇨Matriz de puntos.
  — Electrónicos:
    ⇨Chips inductivos.
    ⇨Tags de radiofrecuencia.
  — Otros.

* Aplicaciones:
  — A unidades logísticas.
  — A códigos de materiales.
  — A códigos de elementos continentes (pasillos, huecos,...)
  — A documentos (pedidos,...).

• Código de barras:

* Equipos:
  — Portátiles:
    ⇨ Lápices.
    ⇨ Pistolas láser.
  — De ranura.
  — Industriales fijos.

* Sistemas y sensores:
  — Lápiz.
  — Escáner.
  — CCD.

* Frecuencias de señal:
  — Luz visible.
  — Infrarrojo.

* Sistemas de codificación:
  — EAN(8, 13, 128).
  — (UPC) (= EAN en Estados Unidos).
  — ITF (entrelazado, 2 de 5).
  — CÓDIGO 39 (alfanumérico).
  — Otros.

* Normas de codificación comercial:
  – EANCOM (Europa).
  – AECOM (España) AECOC.
  – GENCOD (Francia).

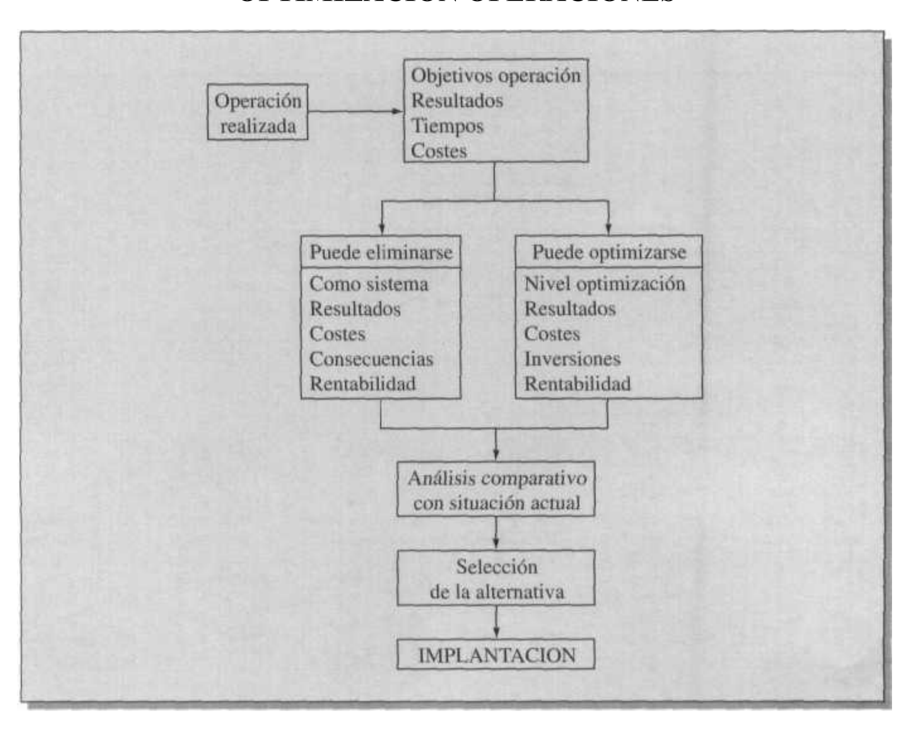
• Ratios de control:

* Tasa de ocupación.
* Capacidad:
  — Superficie.
  — Volumetrías (altura).
* Distancias.
* Organización de los flujos:
  — Lineal simple.
  — Lineal doble.
  — Cruzado.
  — Otros.
* Utilización de los espacios en las estanterías.

* Medios a utilizar:
  — Carretilla convencional.
  — Carretilla retráctil.
  — Carretilla doble fondo.
  — Carretilla trilateral.
  — Tanselevadores.
* Manipulaciones.
* Número de almacenes.
* Devoluciones.
* Gestión.
* Recorridos.
* ABC ubicaciones.
* Productividad del personal.
* Ocupación de muelles.
* Productividad máquinas.
* Errores en pedidos.

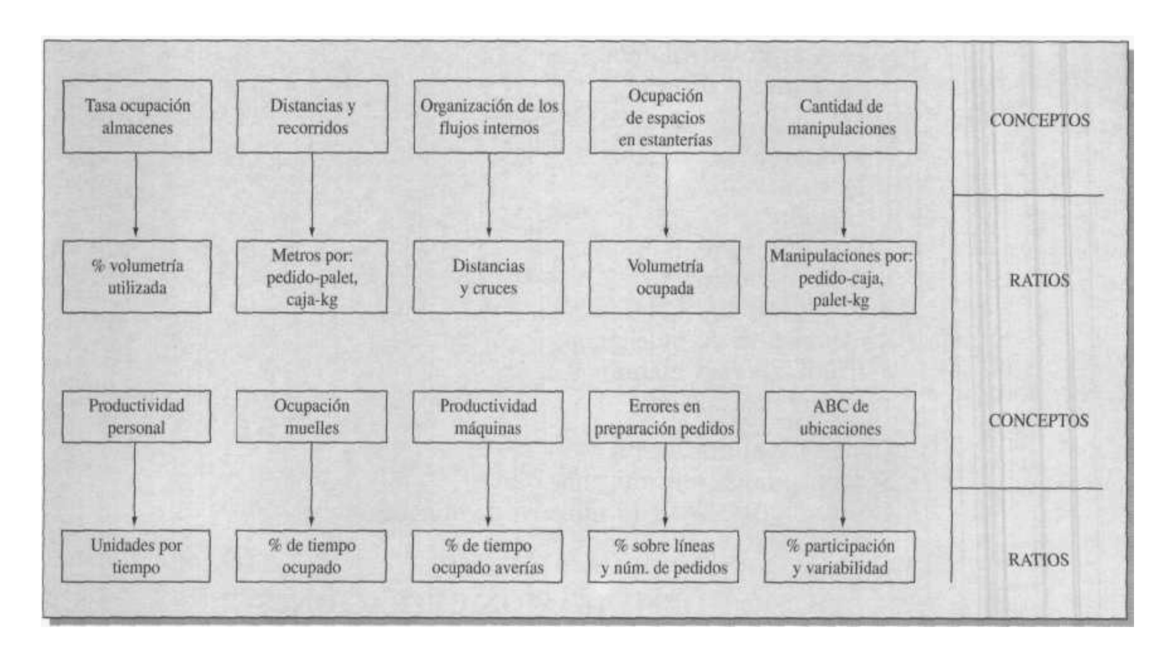
- Control y optimización.
- Sistemas de gestión informatizada.
- Costes logísticos según número de almacenes.

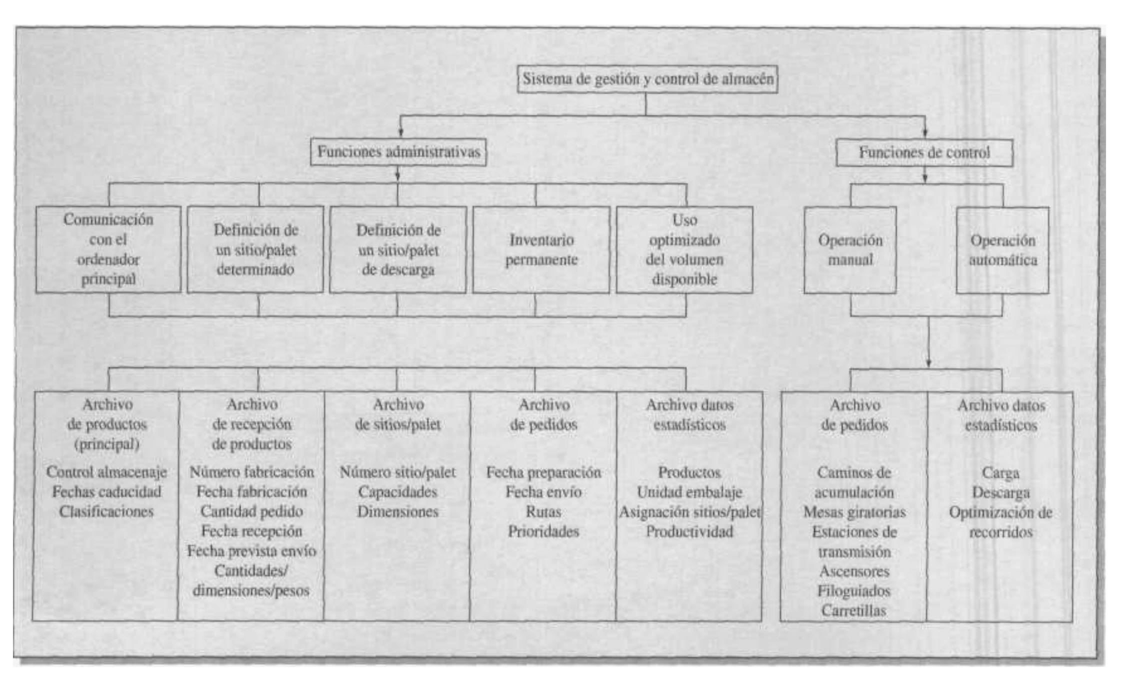
OPTIMIZACION OPERACIONES



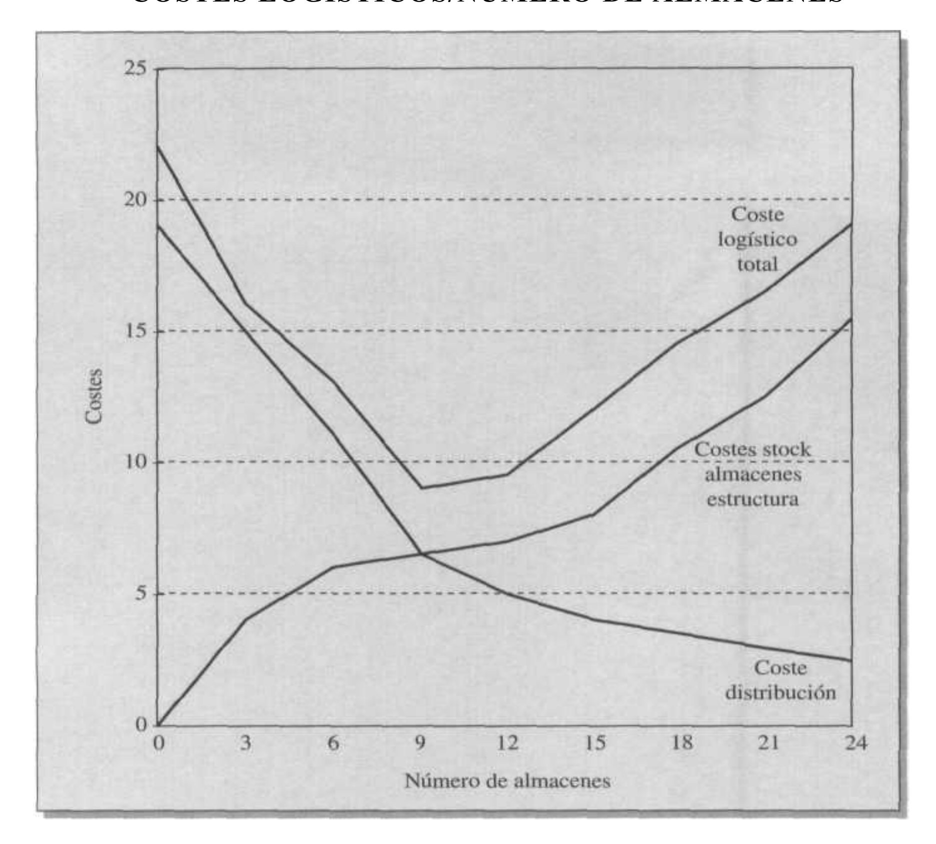
ALMACENES

CONTROL Y OPTIMIZACION





COSTES LOGISTICOS/NUMERO DE ALMACENES



16.16. Creación del pavimento adecuado

La misión de un pavimento y la de su cimentación es la de soportar y transferir las cargas tanto dinámicas, producidas por las máquinas en movimiento, como estáticas, producidas por las cargas puntuales de los pilares de las estanterías, desde la superficie hacia abajo hasta que éstas alcancen el nivel del subsuelo. Para ello el pavimento debe poseer la dureza y la estabilidad adecuadas.

Además, el pavimento ha de tener, y mantener, un determinado perfil con una cierta pendiente, pero con un acabado en una superficie correctamente nivelada, dentro de los márgenes y tolerancias que implican la utilización de un tipo concreto de instalación, con una determinada maquinaria para el manejo de las cargas y un sistema particular de almacenaje.

El conseguir estos objetivos y cualidades debe ser misión tanto de los diseñadores como de los constructores, y el obtenerlos será el resultado de una buena instalación del pavimento.

Gestión y control de stocks PT

17.1. Por qué existen los stocks

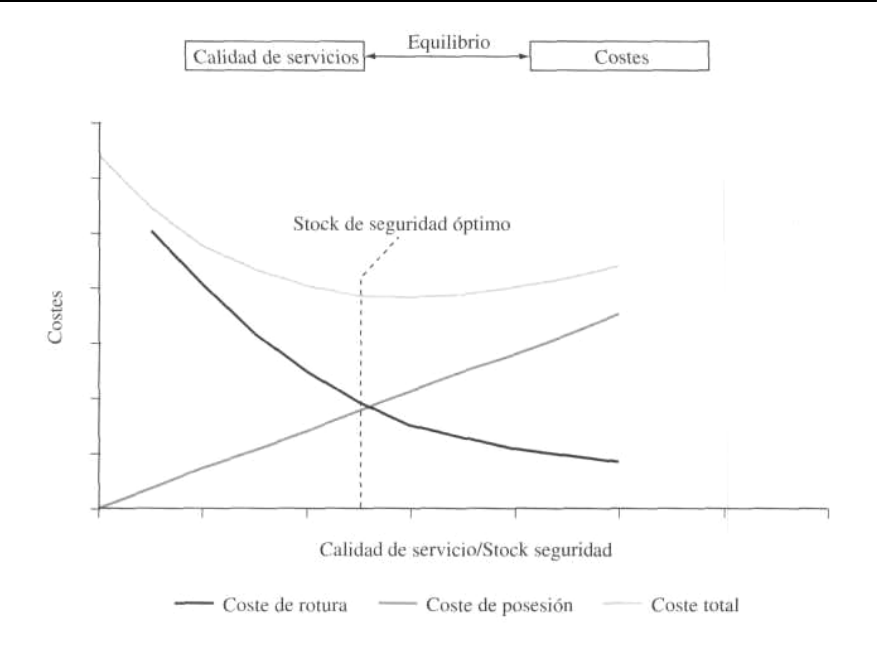
Significado del stock: todo el material en posesión de la empresa, bien en puntos físicos, bien en tránsito, bien en proceso de transformación.
Funciones del stock: instrumentos de regulación de la cadena logística, para conseguir un flujo estable y continuo de materiales.
Resultados del stock:

* Acercar mercancías al consumo para dar y garantizar un mejor servicio.
* Minimizar diferencias entre previsiones y ventas reales.
* Disminuir riesgos de rupturas del flujo.

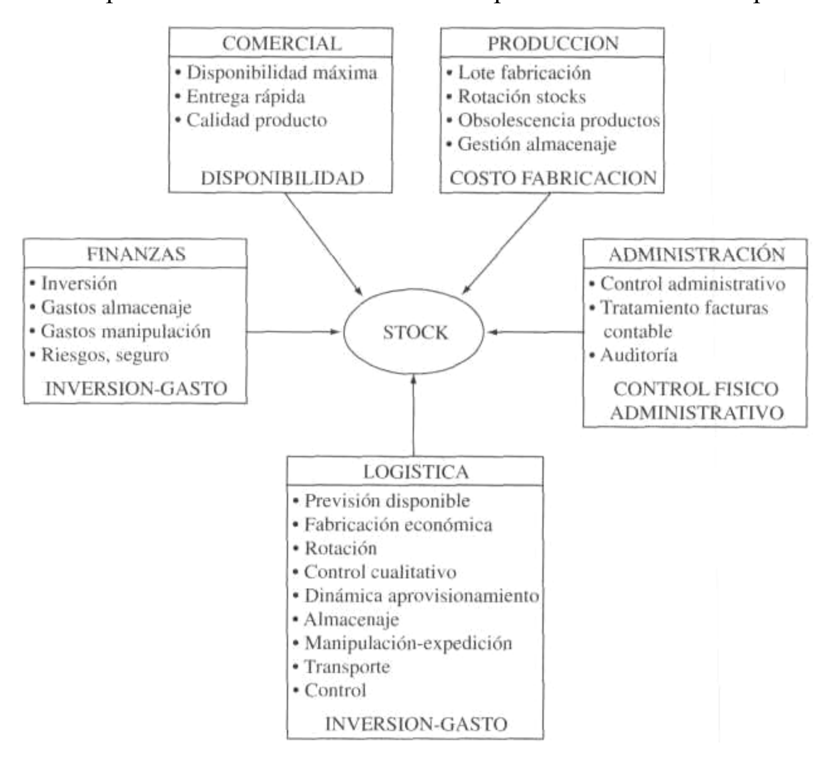
Otras consecuencias de la gestión de los stocks:

* Información completa del comportamiento del flujo de materiales.
* Contabilización adecuada de las existencias: en coste y volúmenes.
* Conocimientos del comportamiento histórico.
* Base para prever necesidades futuras.
* Base para conocer o determinar el nivel de riesgo de rotura.
* Mejor y más económica gestión/planificación del aprovisionamiento.
* Definir el inmovilizado adecuado a las estrategias y posibilidades.

Objetivo de la gestión de stocks:



• El concepto stock entre los diferentes departamentos de la empresa.



• Factores que inciden en los costes logísticos:

Influencia del stock:

* Condicionantes.
* Puntos de incidencia en costes y servicio.

FACTORES QUE INCIDEN EN LOS COSTES LOGÍSTICOS

Factores	*Condicionantes*	*Puntos de incidencia en costes y servicio*
Stocks	Necesidades de espacio Cobertura-Rotación Obsoletos Roturas stock - Falta de servicio Centralización o descentralización	Almacenaje Costes financieros Transporte y distribución (doblar pedidos) Costes de gestión Mejora de servicio

17.2. Tipos de stock

• Por funciones:

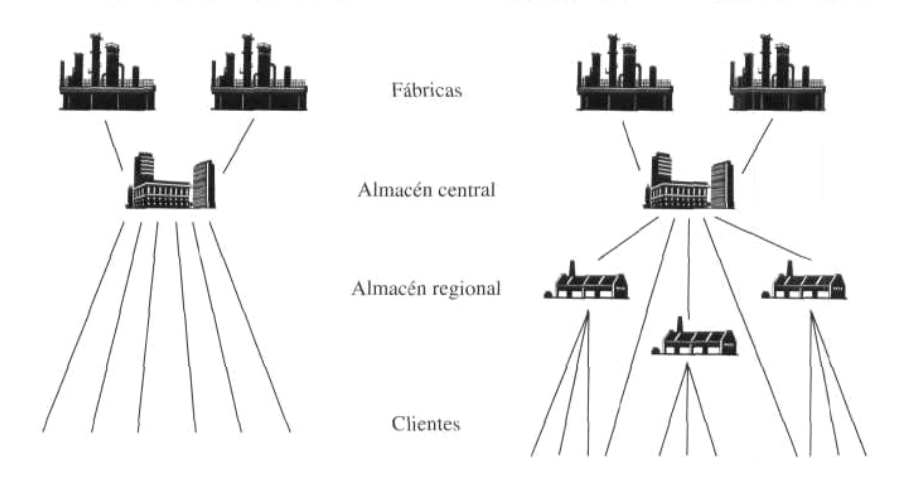
* Normal/Stock de seguridad.
* Extraordinario.

• Por tipo de material:

* Producto acabado.
* Acondicionamiento (envases y embalajes).
* Materias primas.
* Curso de fabricación.
* Componentes.
* Subproductos (residuos).

• Stock especulativo.
• Stock geográfico:

* Stock centralizado.
* Stock descentralizado.



17.3. Dimensionamiento del stock

- Cálculo de las cantidades a aprovisionar:
  * Opciones:
    — Aprovisionar:
      Pequeñas cantidades muy frecuentemente.
      Grandes cantidades con menor frecuencia.
  * Desarrollo teórico: basado en la fórmula de Wilson.
  * Objetivo: cantidad de reaprovisionamiento que minimice los costes totales.

Coste de pedido (lanzamiento) = Cf*P/Q.
Coste de mantenimiento (stock) = p*(ta + ti)*Q/2.
Coste total = Coste de pedido + Coste mantenimiento.
Cantidad a pedir: Q* = 2*Cf*P/(p*(ta + ti)).

P: Demanda anual.
Cf:: Coste unitario emisión pedido.
ta: Tasa (coste unitario) de almacenamiento.
p: Valor unitario del material.
Q: Cantidad pedida cada vez.
CT: Coste total del stock.
ti: Tasa (coste unitario) de inmovilizado.

Hipótesis:

— Demanda constante.
— No hay rappels.
— Lote no fijado por proveedor.

— Costes constantes.
— Sin limitaciones de capacidad.

• Cálculo del stock de seguridad:

* Objetivo:

— Stock que permite absorber imprevistos:

⇨ Oscilaciones en el consumo.
⇨ Variaciones en el plazo de suministro.

$$SS = Ks*\delta*\sqrt{L}*A/P$$

SS: Stock de seguridad.
Ks: Coeficiente seguridad (relacionado con la desviación típica de la demanda).
δ: Desviación típica de la demanda.
L: Plazo aprovisionamiento (expresado en períodos).
N: Número de pedidos en el año.
A: Consumo total anual.
P: Períodos en el año.

Donde:

$\sqrt{L}$: contempla la corrección (ley de Poisson) por demoras en el suministro.
Ks*δ: corrige el consumo entre aprovisionamientos sucesivos para el riesgo de rotura especificado.

• Cálculo de punto de pedido:

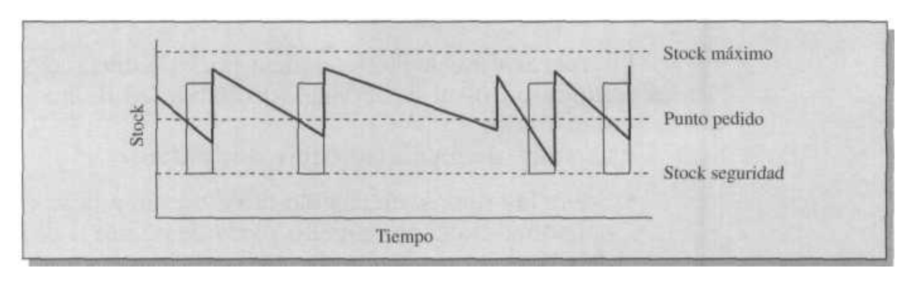
* Objetivo:

— Determinar el stock para emitir el nuevo pedido en base a:

⇨ Evolución de las ventas.
⇨ Plazo de entrega (de suministro).
⇨ Stock de seguridad.

$$PP = SS + (d*Ddm)$$

PP: Punto de pedido.
SS: Stock de seguridad.
d: Plazo de entrega del proveedor.
Ddm: Demanda media durante «d».



• Sistemas de cálculo:
  * Previsiones.
  * Stock de seguridad.
  * Necesidades netas.
  * Globalización.
  * Precios de compra y coste.
  * Informe de los pedidos.

CALCULO

La elaboración del pedido conlleva ocho fases encadenadas:

- Cálculo de las previsiones semanales por referencia en unidad consumidor repartidas a continuación por día.
- Cálculo de los stocks de seguridad por referencia en unidad consumidor.
- Cálculo de las necesidades netas por referencia y redondeo a la unidad de pedido.
- Globalización del pedido.
- Incremento en el pedido en caso de que no alcance un mínimo.
- Verificación del alcance o no de un palier y examen del interés de pasar al comienzo del palier siguiente.
- Cálculo de los precios de compra.
- Emisión del informe del pedido.

INFORME DEL PEDIDO A VALIDAR

Estos informes son emitidos después de calcular los pedidos, sea un «batch» dentro de los trabajos por noche o sea en tiempo real.

Este documento es el cuadro de mando que permite gestionar la aplicación. Su examen es, pues, fundamental. Está dividido en dos partes:

- El *alto* da una *síntesis* del pedido.
- El *bajo (alertas)* indica todas las eventuales *anomalías* detectadas.

STOCK DE SEGURIDAD

La aplicación calcula, referencia por referencia, el stock de seguridad asegurando un nivel de servicio (probabilidad de no rotura) elegido por el administrador.

Este stock de seguridad cubre dos partes:

- Sobre las ventas: un cálculo directo estima la *incertidumbre previsional* sobre el ciclo completo *plazo de puesta a disposición + cadencia de reaprovisionamiento.*

Sobre los plazos de puesta a disposición: las ventas durante un plazo suplementario son estimadas y combinadas con los errores probables sobre las previsiones.

CALCULO DE REAPROVISIONAMIENTOS
(necesidades netas)

La aplicación *equilibra* las *necesidades, previsiones* (sobre cadencia + plazo de puesta a disposición) + *stock de seguridad,* y los *recursos actuales* (stock disponible), *futuros* (pedidos en curso), *a construir* (aprovisionamiento que le calculamos).

En caso de *aumento de precio,* de proposición de precios *promocionales,* de *gratuito,* la aplicación ajusta a la necesidad «normal» las necesidades suplementarias (especulativas) calculadas en el módulo de optimización de esas necesidades (en número de días).

El administrador puede indicar la cobertura suplementaria que es necesario tener a título especulativo si las necesidades especulativas no han sido calculadas o si él desea modificar el resultado del cálculo.

17.4. Gestión y control

- Movimientos.
- Documentos:

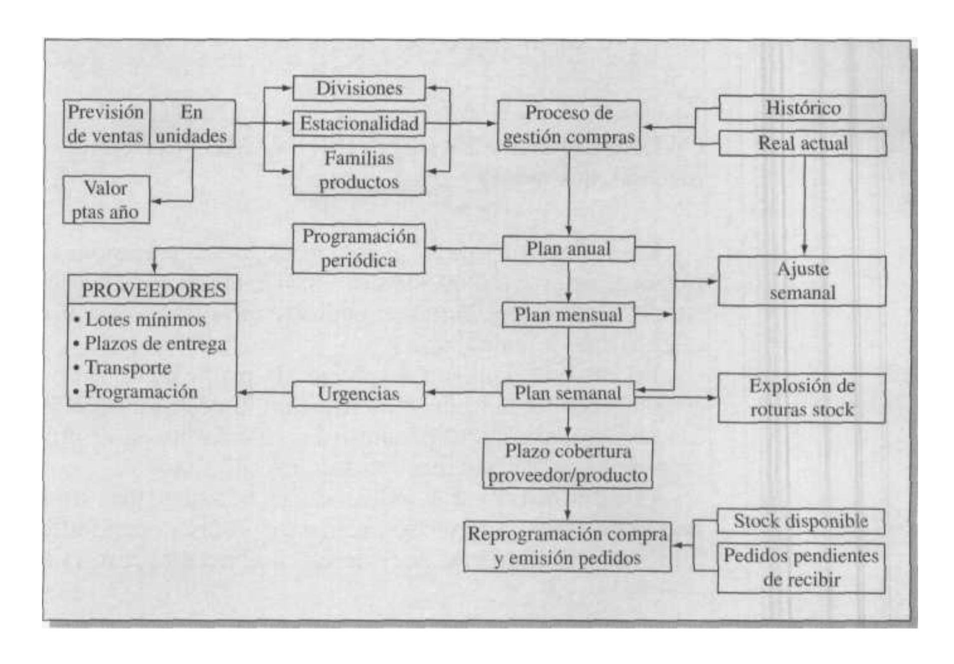
Movimientos de gestión de stocks
Documentación = El albarán

* Respalda todo movimiento a/de/entre almacenes.
* Información básica del albarán:

— Número de documento.
— Orden administrativa que lo respalda (entrega de proveedor, envío a cliente, movimiento interno,...).
— Código interno del material.
— Cantidad de material.
— Código identificador del origen y destino (interno o externo).
— Identificador del operario o equipo.
— Resultado de la operación (correcciones, incidencias y firma).

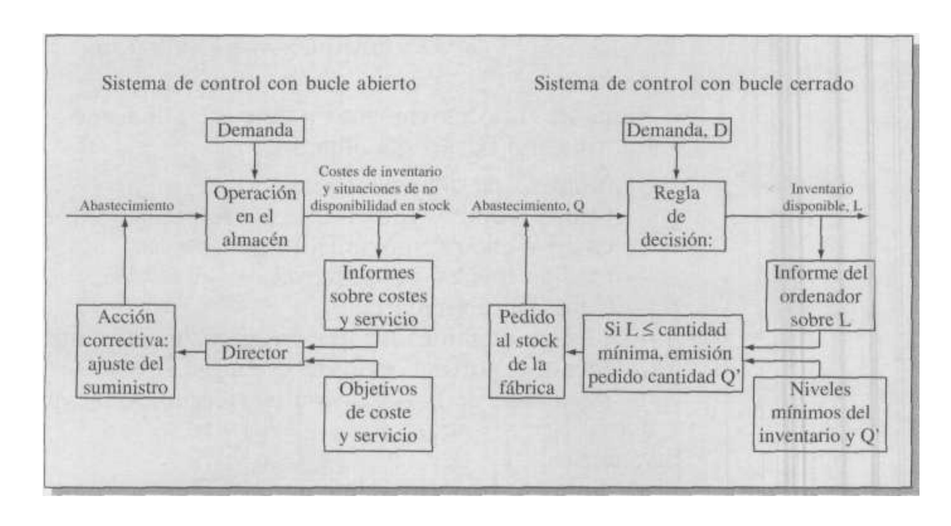
- Inventarios.
- Procedimiento operativo de compras:

PROCEDIMIENTO OPERATIVO DE COMPRAS



- Sistema de control con bucle abierto.
- Sistema de control con bucle cerrado:

SISTEMAS DE CONTROL DE INVENTARIO



- Gráfico comparativo stocks-ventas.

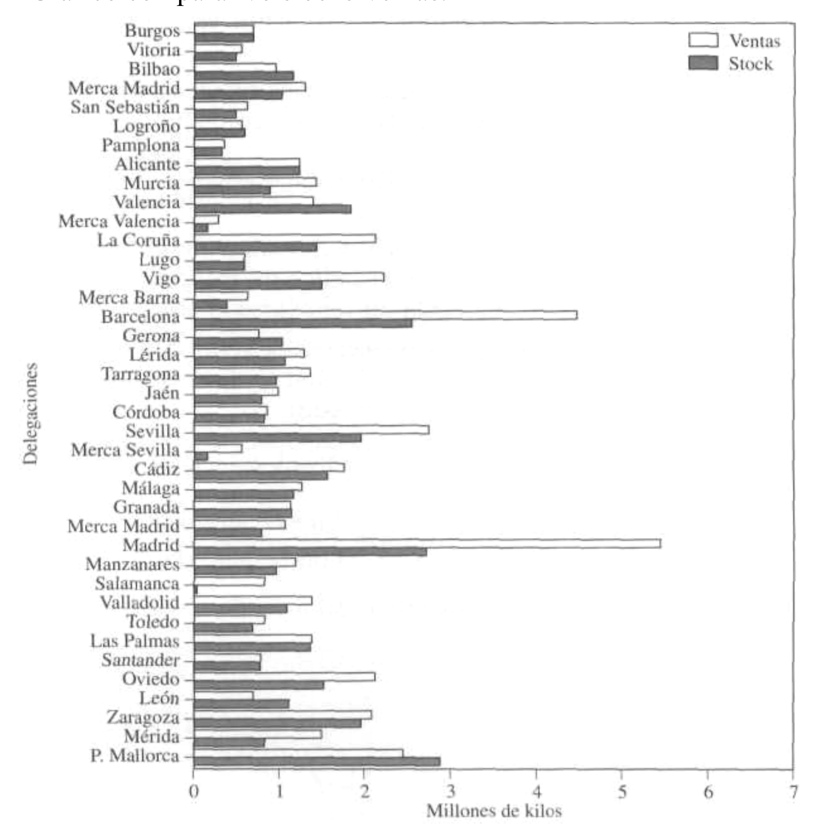
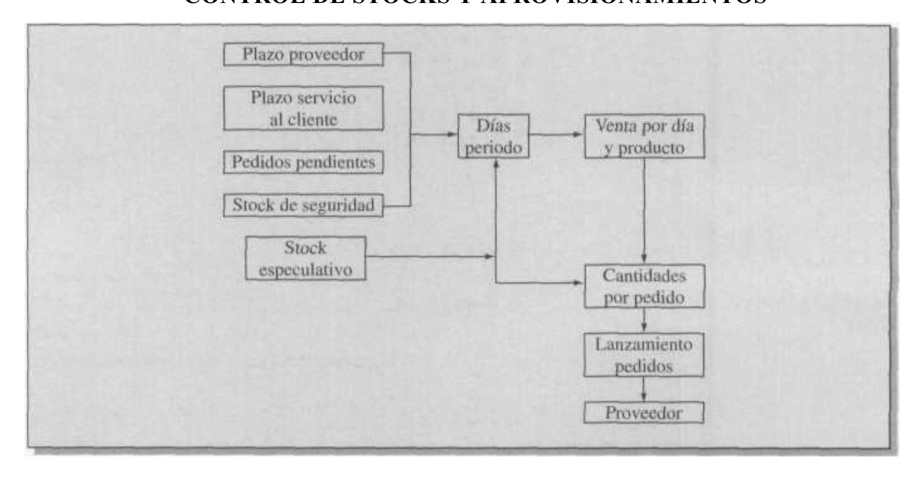


Diagrama de control y aprovisionamiento:

CONTROL DE STOCKS Y APROVISIONAMIENTOS



- Ratios de control: los ratios logísticos más habituales en la gestión de stocks son el índice de rotación, el índice de obsolescencia y el índice de rotura.
  - * índice de rotación: normalmente se toma como período un año, y se define para cada artículo como:

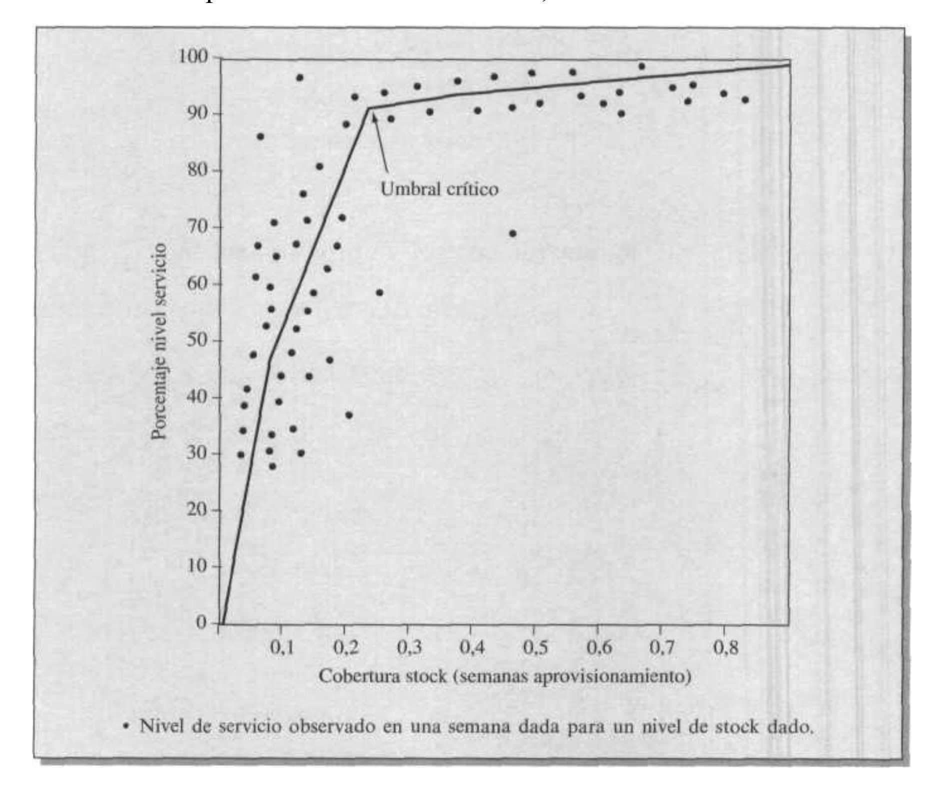
$$Rotación = \frac{Suma\ salidas}{Cantidad\ media\ de\ stock}$$

    Un valor también habitualmente utilizado es el coeficiente entre los días del año y el índice de rotación. Este valor es en promedio los días que tarda en renovarse el stock.
  - * índice de obsolescencia: se toma como período un año. Por entregas año se entiende el número de entregas recibidas al cabo de un año por parte del proveedor:

$$Obsolescencia = \frac{Entregas\ año}{Rotación}$$

  - * $\text{Índice de rotura} = \frac{Líneas\ servidas}{Líneas\ perdidas}$

- Gráfico comparativo del nivel de servicio, con la cobertura de los stocks.



• Nivel de servicio observado en una semana dada para un nivel de stock dado.

17.5. Optimización de los niveles de stock

- Plan de optimización.
- Sistema informático de planificación.
- Ejemplo de beneficios obtenidos.
- Ejemplo del análisis ABC de los productos.

OPTIMIZACIÓN NIVELES DE STOCK

Los costes financieros de los stocks, así como los de stockaje, disponibilidad de las existencias, etc., inciden poderosamente en los resultados finales, tanto financieros como de servicio.

Es necesario analizar esta situación y equilibrar coordinadamente todas estas necesidades:

- Nivel de servicio a mantener.
- Costes de los stocks.
- Cobertura necesaria.
- Márgenes de seguridad y maniobra.
- Plazo de aprovisionamiento.
- Optimización.

Los posibles resultados oscilan entre el 25 y el 40 % de reducción del coste financiero de los stocks, así como una mejora global en la disponibilidad de los productos.

En este tipo de trabajos intervienen todas las áreas de la empresa involucradas en el sistema:

- Dto. comercial: Previsiones y planificación comercial.
- Compras: Plan de aprovisionamiento.
- Producción: Planificación y gestión.
- Logística: Almacenes - Transporte - Stocks.
- Financiero: Financiación - Costes.

SISTEMA INFORMÁTICO DE PLANIFICACIÓN

Una correcta gestión de stocks es muy difícil de realizar, pues debe contemplar entre otras las siguientes cuestiones:

- ¿Tiende al alza o a la baja la venta del artículo? ¿Tiene estacionalidad? ¿Su demanda es muy irregular?
- ¿Ha variado su tiempo de reposición? ¿Es muy irregular?
- ¿Cómo debe ser su stock de seguridad en razón a las anteriores consideraciones y del nivel de servicio requerido?
- ¿Cuál es su stock disponible y las reposiciones en curso en cada almacén y/o punto de venta?
- ¿Existen pedidos programados? ¿Cuándo y cuánto habrá que servirlos?

- ¿Qué consecuencias en compras y en stock tiene la política de reposiciones que emplea?

No todas las empresas disponen de esta información, y si la tienen les resulta imposible manejarla de forma operativa cuando el número de artículos a considerar es elevado. Por lo tanto, es necesario un sistema informático más ágil, dinámico, adaptable y seguro.

Dicho sistema informático conectado a los sistemas informáticos de la empresa recibe información relativa a pedidos pendientes, pedidos servidos, stock, órdenes de compra pendientes de recibir, órdenes de compra recibidas, etc.

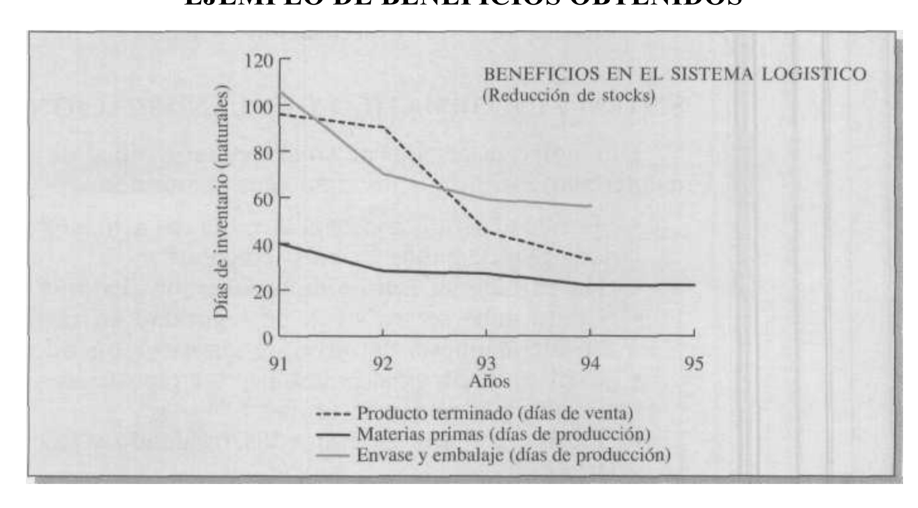
Esta información facilita la obtención de datos, como las características de la venta y de los tiempos de reposición de cada artículo, y el cálculo de las previsiones de venta, stock de seguridad, compras y aprovisionamientos más convenientes en cada momento. Adicionalmente informa de las previsiones de compras, stocks y nivel de servicio, y controla los resultados de gestión.

Actúa de soporte para el responsable de compras y aprovisionamiento de la empresa, el cual deberá tomar la última decisión.

La permanente actualización de los parámetros de reposición: previsiones de venta, tiempo de reposición, stock de seguridad, etc., a la evolución real de los acontecimientos provoca entre otros:

- Mejora y garantiza el servicio a clientes.
- Reducción de los aprovisionamientos urgentes.
- Reducción mínima de un 20 % de los stocks totales.
- Automatización y simplificación de los procesos de compra y aprovisionamiento.
- Presupuesta y controla la explotación.

EJEMPLO DE BENEFICIOS OBTENIDOS



ABC DE PRODUCTOS

OBSOLETOS Y ABC

El análisis del ABC de productos, por división, arroja el siguiente resultado:

	80		*15*		*5*		*Total*	
Divisiones	*Ref.*	*Unidades*	*Ref.*	*Unidades*	*Ref.*	*Unidades*	*Ref.*	*Unidades*
A	62	10.725.707	124	1.974.670	1.048	666.618	1.234	13.366.995
%	5,00		10,00		85,00		100,00	
B	70	1.937.365	143	362.042	655	121.022	868	2.420.429
%	8,00		16,50		75,50		100,00	
C	88	9.669.247	299	1.810.336	736	601.740	1.123	12.081.323
%	7,80		26,60		65,60		100,00	
D	133	54.493.627	281	10.213.760	1.026	3.394.630	1.440	68.102.017
%	9,20		19,50		71,30			
E	223	716.175	231	134.339	267	44.695	721	895.209
%	30,90		32,00		37,10			
F	261	2.207.558	398	404.351	664	137.559	1.323	2.759.468
%	19,70		30,00		50,30			
	837	79.749.679	1.476	14.909.498	4.396	4.966.264	6.709	99.625.441
%	13,00	80,00	22,00	15,00	66,00	5,00	100,00	100,00

RESUMEN

El 12,5 % de las referencias producen el 80 % de unidades.
El 22,0% de las referencias producen el 15 % de unidades.
El 65,5 % de las referencias producen el 5 % de unidades.

De este análisis se desprende la disfuncionalidad de la relación:

Porcentaje de referencias del 80 %

A 5,00 % referencias
B 8,00% referencias
C 7,80% referencias
D 9,20% referencias
E 30,9 % referencias
F 19,7 % referencias

donde no se cumple el 20 % en ningún caso, salvo en F con el ABC (80-15-5) de las unidades vendidas.

Ello supone que, técnicamente y de acuerdo con los parámetros logísticos básicos, cada división debería disponer de las siguientes referencias «vivas».

Divisiones	*Referencias vivas*	*A*	*B*	*C*
A	310	62	68	180
B	350	70	80	200
C	450	88	100	262
D	580	133	150	297
E	680	150	190	340
F	1.260	260	400	600
TOTALES	3.630	763	988	1.879
%	100	21	27,2	51,8

Por tanto, es evidente que al no cumplirse el 20/80 es imprescindible analizar las referencias de «cola» para conseguir un equilibrio estable, entre las referencias rentables y las unidades vendidas por referencia.

17.6. Tendencias futuras

- Importancia de los costes financieros.
- Inmovilizados.
- Obsoletos.
- Costes del almacenaje.
- Disponibilidad y servicio.
- Valor añadido.
- Manipulaciones.
- Concentración de los stocks.
- Stop al stock.

18

Preparación de pedidos

18.1. Definiciones y organización

PREPARACIÓN DE PEDIDOS

De entre todas las actividades que se realizan en un almacén, sin duda la más costosa es la dedicada a la preparación de pedidos.

Bajo esta expresión se engloban un conjunto de tareas y manipulaciones destinadas a extraer y acondicionar exactamente aquellas cantidades de productos que satisfacen las necesidades de los clientes del almacén, manifestadas a través de sus pedidos.

Aunque a primera vista pudiera parecer una tarea simple, la variedad de artículos, parámetros y criterios que intervienen la convierten en compleja, tal es así que en el centro de toda esta actividad debe hallarse el hombre.

A pesar de los muchos avances realizados, el grado de automatización obtenido es aún muy bajo y ello es debido tanto a la complejidad de las tareas como al entorno cambiante en que deben realizarse.

Los costes de funcionamiento de un almacén crecen enormemente cuando intervienen las actividades de preparación de pedidos. En efecto, mientras se manipula una paleta (carga, transporte, apilado, etc.) compuesta, por ejemplo, por 100 unidades de producto, cada unidad individual soporta sólo el 1 % del costo total. No obstante, cuando se preparan

pedidos, todos los costos se repercuten directamente sobre esa unidad. La situación se agrava si esa manipulación ya es, en sí, de costo elevado. Se calcula que, en términos medios, el costo de estas tareas representan el 65 % del costo total de las operaciones de un almacén.

Por tanto, cualquier acción destinada a mejorar los procesos de manipulación obtiene elevadas tasas de beneficios. Particularmente, con la adopción de una organización y planificación adecuadas y con equipos, máquinas y sistemas idóneos, es posible obtener sustanciales mejoras.

Las operaciones que suelen constituir la operación de pedidos son:

- Recopilación de pedidos (recogida de datos).
- Gestión de los pedidos (sistemas de preparación).
- Elaboración de los documentos de preparación.
- Extracción (picking).
- Traslado a la zona de expedición.
- Verificación y acondicionamiento de los pedidos.

La RECOGIDA DE PEDIDOS o «PICKING», que proviene de la palabra inglesa «tomar», corresponde a la importante función dentro de un almacén de componer una unidad de carga con productos diferentes partiendo de varias unidades de carga de un solo producto.

La complejidad misma del sistema en el cual intervienen factores humanos, de organización, de medios mecánicos, de características de producto y tipo de distribución, a menudo impuestos por la propia demanda del mercado, han hecho que esta técnica no haya evolucionado en muchas empresas, de acuerdo con las posibilidades que la tecnología actual permite.

La maquinaria actual de producción ha reducido sensiblemente los costes en este campo, lo que conlleva que para obtener una mayor rentabibilidad sea necesaria una gran inversión. Sin embargo, en el campo de la manipulación y almacenaje y más concretamente en el «picking» o recogida de pedidos es posible obtener grandes ahorros con el consiguiente incremento de beneficios, por el simple análisis del sistema de trabajo y la aplicación de criterios y medios más modernos. Por todo ello, sorprende que en muchas empresas no se realicen mayores esfuerzos por agotar plenamente las posibilidades de racionalización, que pueden ser alcanzados por sistemas óptimos de recogida de pedidos. En el estado actual de esta técnica, las necesidades requeridas pueden ser satisfechas casi siempre de forma rentable.

RECOGIDA DE PEDIDOS

Es la transformación de una unidad de carga en estado específico de almacén a una unidad de carga en estado específico de uso.

La función de recogida de pedidos viene determinada por:

- El pedido.
- El surtido.
- El artículo.

- El pedido.

  Es el centro sobre el que gira la temática, el cual será reflejo de una necesidad concreta. A menudo se cae en la creencia de que su único origen proviene de la demanda de un cliente, cuando en realidad pueden ser varios: por ejemplo, del departamento de producción al departamento de aprovisionamiento. Sea cual fuere su origen, el tratamiento debe ser el mismo.

- El surtido.

  Cantidad de referencias con que estamos operando, que vendrá determinado directamente por la actividad y especialidad del sector. Es conocido que no trabajan con igual cantidad de referencias un supermercado de alimentación que una fábrica de electrodomésticos o un laboratorio farmacéutico y por consiguiente deberá considerarse diferente para cada caso.

- El artículo.

  Con sus características peculiares de peso, forma, volumen, dureza, peligrosidad, necesidades de almacenamiento a temperaturas específicas, etc.

La *unidad de puesta a disposición* para picking vendrá determinada por la característica del artículo y del surtido; *la posición* por el pedido (frecuencia de demanda) y característica del artículo; el resultado de las tres es la «unidad de composición» lista para cumplimentar el pedido individual en una unidad de carga dispuesta para el uso.

CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RECOGIDA DE PEDIDOS

Hemos visto los tres condicionantes básicos para la preparación de pedidos como base de la demanda. Según los sistemas empleados en todo el proceso para llegar a este punto final, podemos desglosar la clasificación de los sistemas de pedidos en tres áreas:

- FLUJO DE MATERIALES
- FLUJO DE INFORMACIÓN
- ORGANIZACIÓN

que son directamente influidas por:

- Flujo de entradas: Paletas/día, fluctuaciones, horas punta, otras entradas, retornos, etc.
- Características del almacén: Diseño, dimensiones, equipo mecánico, características de la mercancía.
- Intensidad de picking y distribución: Volumen de los pedidos, flujo de los pedidos, cantidad, etc.

FLUJO DE MATERIALES

En el flujo de materiales influyen las siguientes características o funciones básicas:

- Puesta a disposición.
- Forma de movimiento.
- Tipo de recogida.
- Tipo de entrega.

1. PUESTA A DISPOSICIÓN

La puesta a disposición puede ser de tipo estático o de tipo dinámico:

Puesta a disposición estática significa que las unidades de carga no serán movidas durante el desarrollo de la composición del pedido; la recogida se realiza en el lugar de ubicación de la unidad de carga. El personal que realiza el picking pasa caminando o incorporado en una máquina recogepedidos por el área de ubicación de las unidades de carga —pasillos de un almacén—. Para los sistemas con puesta a disposición estática se utiliza muy a menudo la expresión «hombre hacia la mercancía».

Puesta a disposición dinámica significa que las unidades de carga serán extraídas de su ubicación y transportadas a un lugar fijo de composición de pedidos. El personal trabaja en un área o estación fija de picking. Para los sistemas de puesta a disposición dinámica se utiliza a menudo la expresión de «mercancía hacia el hombre».

2. FORMA DE MOVIMIENTO

Se ofrecen las posibilidades:

Unidimensional: Comúnmente llamada picking a bajo nivel. El operario trabaja desde el nivel del suelo y eventualmente en el primer nivel.

Esta técnica de recogida se utiliza normalmente en almacenes de:

- Alta rotación.
- Pocas referencias o surtidos.
- Mucho volumen de reserva.
- Muchas referencias por pedido.
- Artículos de mucho volumen o peso.

Un ejemplo típico lo tenemos en el almacén de consumo diario, como los de alimentación, donde es frecuente la utilización de recogepedidos de bajo nivel.

En estos almacenes se destina el nivel del suelo y eventualmente el primer nivel para picking y el resto de las alturas al stock de reserva.

Normalmente, en la zona de recogida la ubicación suele ser fija para cada referencia, siendo posible en la zona de reserva emplear ubicación fija o aleatoria, considerando que esta última aumenta la disponibilidad del almacén en un 20 %.

Pluridimensional: Picking a varios niveles de altura. El operario trabaja con una carretilla o medio mecánico que le permite el acceso a los niveles altos del almacén.

La recogida de pedidos a alto nivel se realiza normalmente en almacenes de las siguientes características:

- Muchas referencias o surtido.
- Artículos pequeños o de poco peso.
- Escaso volumen de reserva.

La utilización de esta técnica permite aprovechar un mayor volumen del almacén para las operaciones de picking.

En esta forma de trabajo se suelen dejar los niveles más altos para reserva, así como en el primer nivel, debido al inconveniente que presenta operar en él con los equipos destinados a trabajar en altura.

3. TIPO DE RECOGIDA

El tipo de recogida puede ser:

- Manual («hombre que recoge»).
- Mecánica («máquina que recoge»).

4. TIPO DE ENTREGA

El tipo de entrega puede ser:

Centralizada: Sobre un lugar determinado en la zona de salida de mercancía.

Descentralizada: Directamente en el lugar de recogida o al final del pasillo de picking en varios lugares de entrega destinados al efecto.

En el segundo caso hace falta, entre el lugar de recogida y el lugar de entrega, un sistema intermedio hasta la zona de acumulación-expedición centralizada.

De la combinación de estas variantes se pueden construir dieciséis tipos de recogida de pedidos según el flujo de material.

El sistema más simple es el de puesta a disposición estática, movimiento unidimensional, recogida de mercancía manual y entrega centralizada.

Los de movimiento pluridimensional, por medio de carretillas recogepedidos de conductor elevable, aumentan la cantidad de artículos directamente expuestos a la recogida, es decir, será asequible un porcentaje considerablemente más elevado de los artículos almacenados para el picking.

Los sistemas con disposición estática de recogida mecánica (o parcialmente automática), forma de movimiento uni o pluridimensional con entrega centralizada, se han aplicado en menor escala, lo que no quiere decir que estos sistemas tengan menor importancia. Para determinados grupos de artículos son utilizados sistemas con recogida mecanizada parcial o totalmente automatizados; el mayor inconveniente de estas instalaciones es el volumen de la inversión.

Los sistemas más sofisticados de picking de disposición dinámica y recogida mecanizada o automatizada no han sido utilizados. La complejidad y coste del sistema no han propiciado una evolución en este campo.

FLUJO DE INFORMACIÓN O DE DATOS

Análogamente a la subdivisión según el flujo de material, puede ser considerado también el flujo de información como punto de partida para nuestro análisis. En este caso se realiza la subdivisión según:

1 FORMA DE LA PREPARACIÓN DE DATOS

- *Batch* (de forma amontonada o periódica): los pedidos que se reciben se agrupan y se ordena su ejecución cada cierto tiempo preestablecido (jornada de trabajo, turno, cada hora, etc.).
- *Real time* (tiempo real): se transmite para su ejecución a medida que se reciben.

2. MODO DE TRANSMISIÓN

- *Off time* o de forma indirecta a través de listados, albaranes, etcétera.

- *On time* o transmisión de órdenes directamente a través de conexiones por radio, filoguiado o rayos infrarrojos.

3. FORMA DE LOCALIZACION

- *Personal,* por búsqueda de la ubicación por el preparador de pedidos.
- *Ordenada,* por codificación de la ubicación para cada referencia.

4. SISTEMA DE VERIFICACIÓN

- *Activa:* realizado por el personal de recogida de pedidos o personal especializado al efecto.
- *Autónomo:* realizado por el sistema de tratamiento de datos.

Es importante tener en cuenta la coordinación del flujo de información con el flujo de material para no crear desabastecimientos o saturación del almacén.

Sin duda se facilitarán las labores de picking utilizando listas bien claras y concebidas según lugares de recogida de forma progresiva, denominación clara de los lugares de recogida, reducción de trabajos de oficina (y con ello la reducción de faltas en la transcripción), así como la eliminación de los albaranes no absolutamente necesarios.

En sistemas de recogida de pedidos de forma manual se realiza generalmente la transmisión de la información según el método «off time», es decir, por medio de listas de recogida.

Todavía no se ha extendido el uso de los sistemas de picking con transmisión de información según el método «on line», es decir, transmisión directa, debido a la reciente aparición en el mercado de sistemas de transmisión fiables, capaces de no alterar la información transmitida por interferencias y susceptibles de ser controlada por ordenador, con un coste de inversión rentable.

Estos sistemas presentan las siguientes ventajas:

- Total disponibilidad del parque de maquinaria en tiempo real, con la posibilidad de reducir el número de unidades.
- Simplificación de la recolección de datos, por ser éstos transmitidos a medida que son requeridos.
- Facilidad de verificación ordenada, por la simple incorporación de un lector de código de barras.
- Mejora del control de stocks del almacén.
- Rápida reacción en caso de desabastecimientos.
- Mayor fiabilidad por eliminación de listados, albaranes y documentos de tránsito.

ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA DE RECOGIDA DE PEDIDOS

Las funciones básicas de la organización son:

- Distribución.
- Ejecución.
- Recogida.

1. DISTRIBUCIÓN

La distribución del surtido no sólo se realiza bajo los condicionantes de la característica física del artículo (líquido, sólido, inflamable, etc.), sino que también deben influir criterios de organización en la preparación de pedidos, considerándose la rotación de los artículos posibles, suministro de pedidos urgentes, volumen de los pedidos, almacén para pequeñas cantidades y para paletas completas (por ejemplo, zona destinada a la preparación de pedidos para mayoristas y zona de preparación de pedidos para detallistas o consumidores), etc. Bajo esta perspectiva la distribución puede realizarse de forma:

- Unisectorial.
- Plurisectorial.

Según que el almacén esté compuesto por un solo sector o varios sectores diferentes e independientes, aunque uno de estos sectores alimente a otros, como por ejemplo un almacén de paletas completas con un almacén con estanterías dinámicas para picking.

2. EJECUCIÓN

Puede ser:

Unifásica: En ella la preparación se realiza pedido por pedido con independencia de la cantidad de artículos requeridos.

Plurifásica: En esta modalidad los pedidos se agrupan y se distribuyen por artículos, siendo necesario posteriormente prever una zona para la distribución de los artículos a los requerimientos de cada pedido.

3. RECOGIDA

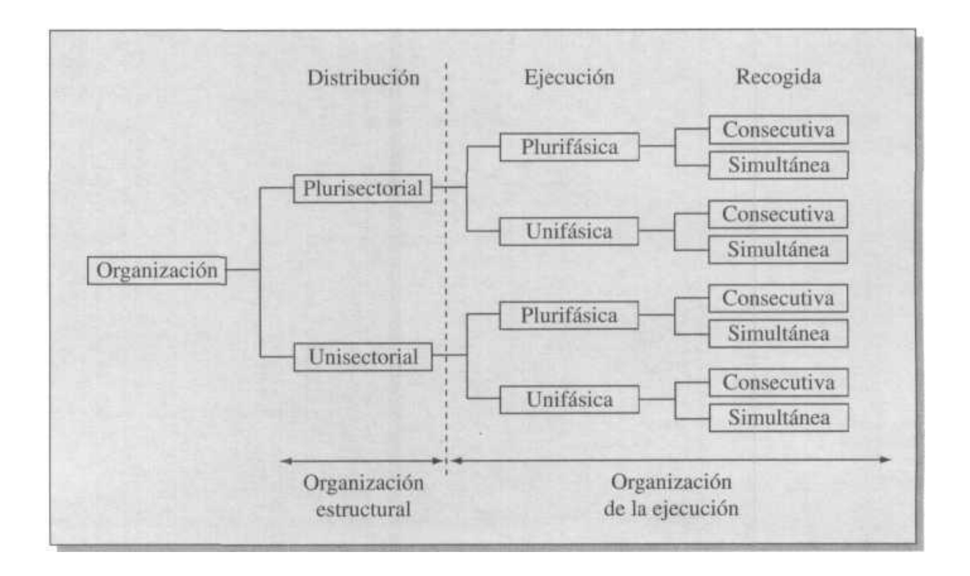
Puede ser:

De forma consecutiva, cuando se ejecuta pedido tras pedido.

Simultánea, cuando se ejecutan varios pedidos al mismo tiempo.

En un sistema de picking unisectorial, la ejecución se realiza unifásicamente, es decir, por pedido, la recogida de forma consecutiva (pedido tras pedido) y la persona que recoge la mercancía recibe por cada pedido una lista, pasa con esta lista por los lugares de puesta a disposición de mercancía y recorre posición por posición hasta que el pedido se completa, repitiéndose esta operación por cada pedido.

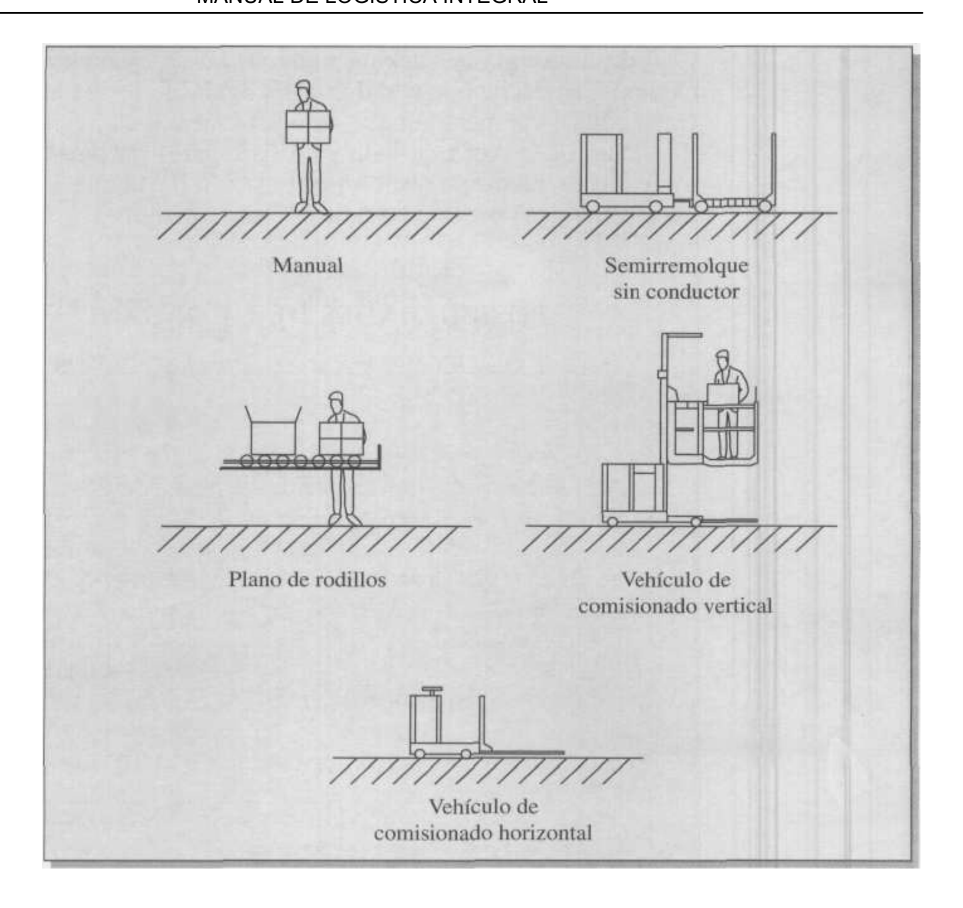
POSIBILIDADES DE LA ORGANIZACIÓN



La recogida de pedidos unifásica o según pedido se realiza principalmente en almacenes de gran surtido con fuertes fluctuaciones en la estructura del pedido; es decir, si por pedido hacen falta siempre distintos artículos.

En un sistema con almacén plurisectorial, con ejecución de forma plurifásica (según artículos) y recogida de forma simultánea, varias personas trabajan a la vez en la ejecución del mismo pedido. Los pedidos recibidos se acumulan durante un cierto tiempo y se desglosan a continuación por artículos y sectores; varias personas pueden recoger ahora los artículos en los sectores correspondientes y entregar éstos en una estación para la composición de los pedidos definitivos (reparto de la cantidad total de los artículos a la cantidad necesaria por pedido).

Una recogida de pedidos plurifásica o según los artículos puede ofrecer ciertas ventajas en el caso de surtido y estructura de pedido relativamente constante, es decir, si se pide en muchos pedidos el mismo artículo.



CRITERIOS DE SELECCIÓN PARA SISTEMAS DE RECOGIDA DE PEDIDO

Criterios cualitativos:

- Flexibilidad.
- Modularidad.
- Seguridad operativa.
- Conformación del lugar de trabajo.
- Compatibilidad.
- Grado de mecanización y/o automatización
- Características de los artículos

Criterios cuantitativos:

- Estructura de los pedidos:
  - Número de pedidos/unidad de tiempo.
  - Número de partidas/pedido.
  - Número de unidades de toma/partida.
  - Volumen del pedido.
  - Etc.
- Estructura de los artículos:
  - Peso/unidad de toma.
  - Amplitud del surtido.
  - Frecuencia de despacho.
  - Etc.
- Estructura de acceso:
  - Número de unidades de toma/unidad de carga.
  - Superficie de acceso.
  - Etc.

TIEMPO DE LA RECOGIDA DE PEDIDOS Y RENDIMIENTO

Por la combinación de las distintas posibilidades referentes al flujo de materiales, flujo de información y tipo de organización, se obtiene una multitud de sistemas de recogida de pedidos. Una característica muy importante para la evaluación es el tiempo de recogida de pedidos por posición y el rendimiento total resultante por cada pedido.

Se debe tener en cuenta que los valores obtenidos solamente son válidos si se comparan las mismas exigencias.

El tiempo de recogida de un pedido se compone de varios tiempos parciales:

Tiempo básico, que incluye la preparación de los medios auxiliares, recogida y entrega de los contenedores; la recogida, la entrega y el envío de los albaranes. Este tiempo oscila entre el 5 y el 30 % del total.

Tiempo de recorrido, que incluye todos los movimientos desde un lugar de ubicación al próximo lugar de ubicación; es decir, traslación, elevación, paro, descenso. En este caso el tiempo parcial oscila entre el 25 y el 60 % del total.

Tiempo de recogida, que incluye la mera recogida, es decir, coger, sacar y colocar. Ocupa del 10 al 35 % del tiempo total.

Tiempo muerto, que incluye la búsqueda, formación del listado, contar, pesar, escribir, etc. Tiempo parcial del 10 al 30 % del total.

La dispersión del tiempo es resultado directo de la calidad de cada proceso. Por esta razón hace falta conocer con detalles la influencia de cada uno de los tiempos parciales. El aumento de la velocidad de los vehículos recogepedidos no ofrece siempre la mejora deseada —como ampliamente se supone—, sino que simples mejoras organizativas contribuyen mucho más a la reducción del tiempo de recogida de pedidos, como:

- Almacenamiento oportuno de los artículos para la frecuencia de la recogida.
- Listas de recogida de pedidos claras, ordenadas según la secuencia de recogida.
- Disminución de trabajos de oficina.
- Seguridad de abastecimientos para evitar tiempo de espera por falta de mercancía en los lugares de puesta a disposición.
- Evitar la posibilidad de charlas en la entrega o recogida de la mercancía en amplios lugares de entrega.

Esto resulta todavía más comprensible si se tiene en cuenta que una reducción del tiempo de recorrido del 25 al 30 % —que ocupa un tiempo parcial del 40 % respecto del total— reduce el tiempo total de recogida del pedido del 10 al 12 %.

ABASTECIMIENTO

Un sistema de recogida de pedidos sólo funciona si también el abastecimiento de los artículos está bien organizado. El mayor esfuerzo del personal es inútil si no funciona el abastecimiento.

La separación sectorial del área de abastecimiento y de la de despacho tiene ventajas decisivas sobre todo en sistemas con una alta frecuencia de recogida. También hay que tener en cuenta que se disminuye el aprovechamiento de la superficie disponible.

18.2. Funciones y flujos

18.2.1. Funciones

- Recogida de datos.
- Gestión de pedidos. Proceso.
- Elaboración de documentos.
- Sistemas de preparación.
- Extracción de los productos.
- Picking.
- Envío a zona de expediciones.
- Verificación.
- Acondicionamiento y embalaje.

18.2.2. Flujos

- Funciones del flujo de datos.
- Funciones del flujo de material.
- Funciones de la organización.

FUNCIONES DEL ALMACÉN

Zona	*Preparación de pedidos* *«Picking»*
Misión	• Abastecer de productos los puntos de venta
Acción	• Confeccionar las unidades con «mix» de productos que respondan a los pedidos efectuados por los puntos de venta
Condicionantes	• Número de referencias • Número de líneas por pedido • Volumetría por pedido y peso • Fragilidad de los productos y peso • Agrupación del almacenaje según alturas de LM • Medios de transporte internos previstos • Campañas y promociones

FUNCIONES DEL ALMACÉN

Zona	*Unificación de pedidos*
Misión	• Validar y controlar los pedidos
Acción	• Agrupar las distintas unidades que forman un pedido • Dar de baja los productos en stock • Confeccionar órdenes de expedición
Condicionantes	• Composición del pedido • Palets completos • Sistema de picking utilizado • Destinatario propio o franquiciado

FUNCIONES BÁSICAS DEL FLUJO DE DATOS

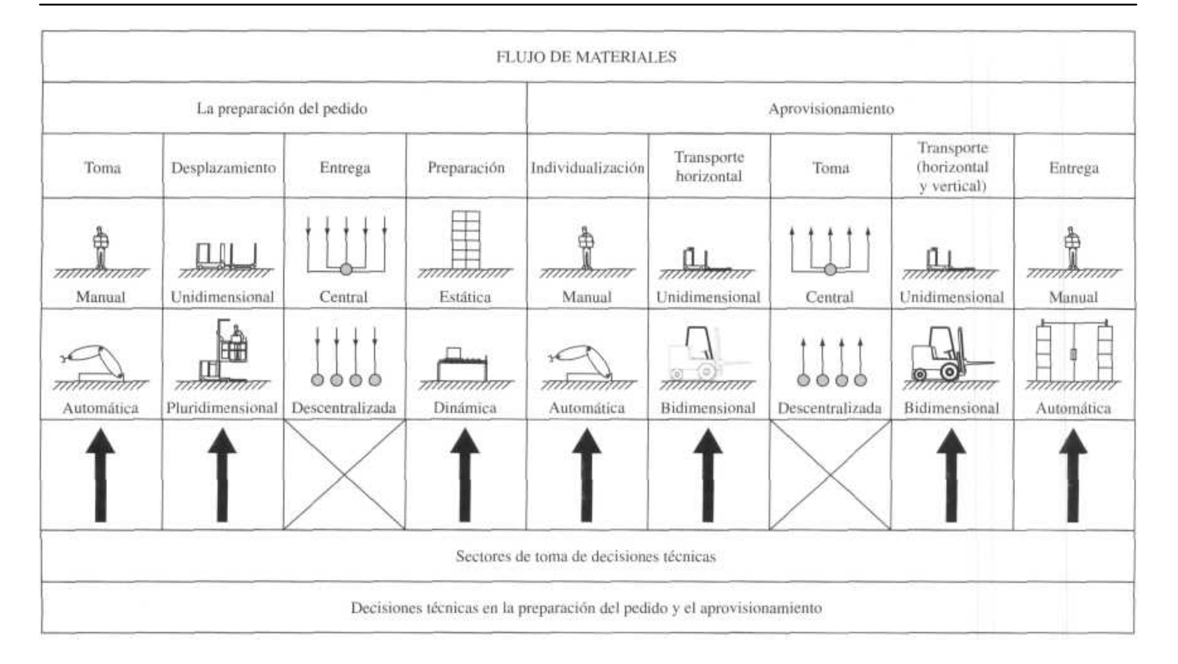
Función básica	*Posibilidad 1*	*Posibilidad 2*
Preparación	Montón o pila	Tiempo real
Transmisión	Off line (forma indirecta)	On line (forma directa)
Localización	Personal	Ordenada
Verificación	Activa	Autónoma

FUNCIONES BÁSICAS DEL FLUJO DE MATERIAL

Función básica	*Posibilidad 1*	*Posibilidad 2*
Puesta a disposición	Estática	Dinámica
Forma de movimiento	Unidimensional	Pluridimensional
Recogida	Manual	Mecánica
Entrega	Centralizada	Descentralizada

FUNCIONES BÁSICAS DE LA ORGANIZACIÓN

Función básica	*Posibilidad 1*	*Posibilidad 2*
Distribución	Unisectorial	Plurisectorial
Ejecución	Unifásica (forma de pedido)	Plurifásica (forma del artículo)
Recogida	Consecutiva	Simultánea

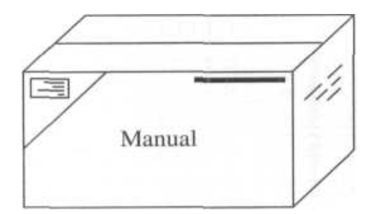


18.3. Factores clave en la preparación de pedidos

- El artículo o producto.
- El número de artículos o referencias.
- La rotación de los productos (ABC).
- La estructura del pedido.
- La línea del pedido.
- Cantidad de pedidos.
- Influencia de la preparación de pedidos en los costes logísticos.
- Tipo de unidad de manipulación:
  - — Unidad de consumo.
  - — Unidad de distribución.
  - — Unidad de expedición.

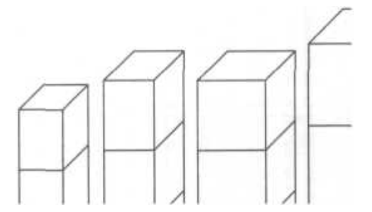
Preparación de pedidos	Cantidad de pedidos Líneas por pedido Unidades por líneas Fraccionamiento de las unidades Grado de automatización Tamaño de los pedidos Sistema de gestión Recorridos Zonificación ABC	Costes manipulación Costes instalaciones y medios Costes personal Costes almacenes Mejora de servicio

1 EL ARTICULO



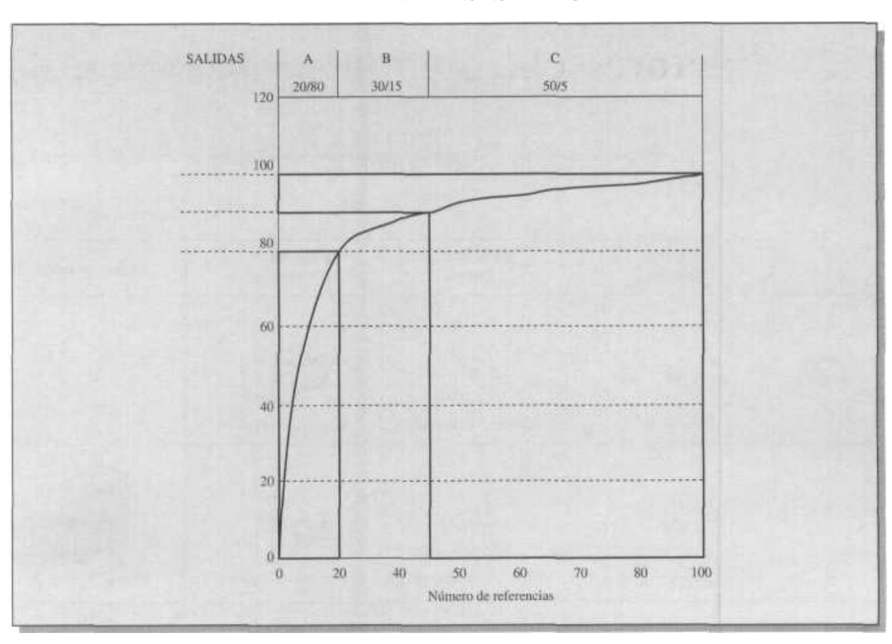
Entendiendo como artículo la unidad de preparación. Puede ser indivisible o múltiplo. Sus características, presentación, peso, volumen, fragilidad,..., son determinantes en el sistema de preparación.

2 EL NUMERO DE ARTÍCULOS



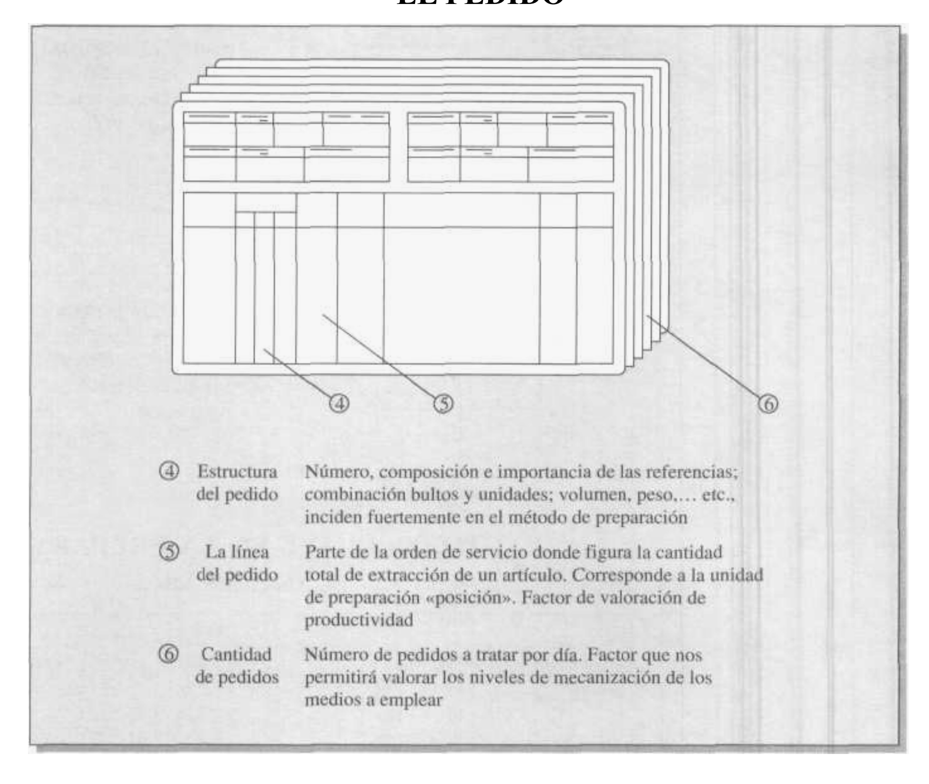
Todos los artículos existentes en el almacén forman el surtido. Tal número de referencias distintas a tratar en el almacén determinan la configuración de los medios a emplear.

FACTORES CLAVE EN LA PREPARACIÓN
EL ANÁLISIS ABC



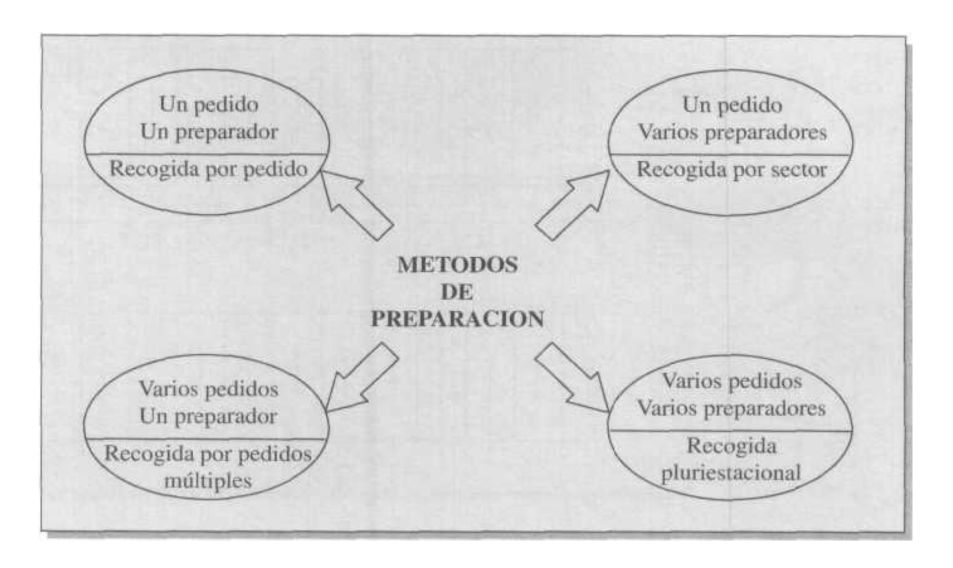
La clasificación de los artículos, desacuerdo con su frecuencia de salida, nos permite la situación de un surtido de productos en la zona de preparación de un modo económicamente racional.
Inclusive en grandes instalaciones cada grupo o subgrupos de artículos pueden requerir unos medios y métodos diferenciados.

FACTORES CLAVE EN LA PREPARACIÓN EL PEDIDO



	Unidad de consumo	Unidad de consumo	Unidad de distribución	Sobre-embalaje	Sobre-embalaje
Cadena logística 1	Bote 250 g	Pack de 2 unidades	Bandeja de 4 packs		Caja de 2 bandejas
Cadena logística 2	Bote 250 g	Pack de 2 unidades	Bandeja de 4 packs	Caja de 2 bandejas	Paleta de 12 cajas
Cadena logística 3	Pack de 2 unidades		Bandeja de 4 packs		Paleta de 12 bandejas

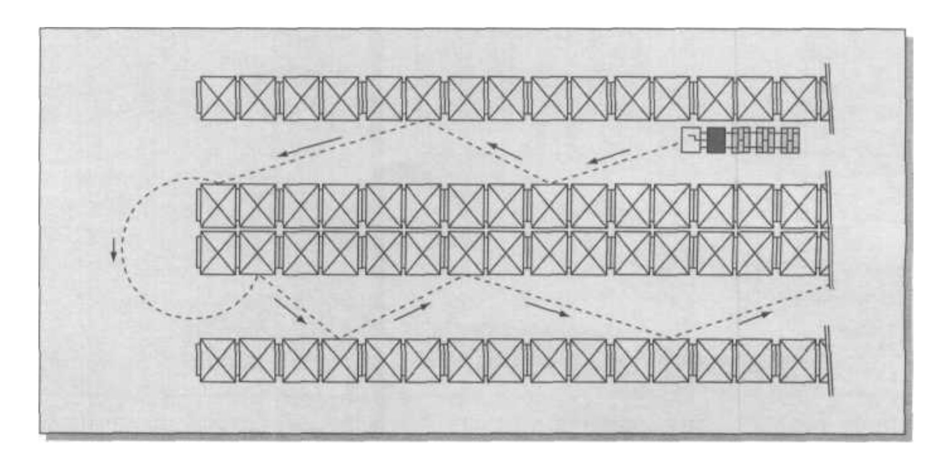
18.4. Métodos de preparación de pedidos



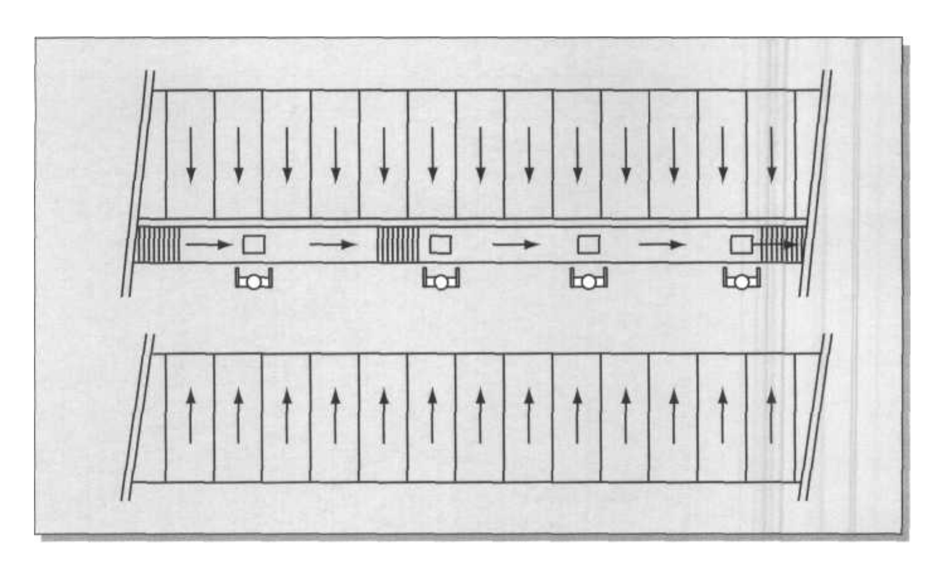
18.4.1. Por sistemas

- Un pedido = un preparador: Persona al producto.
- Un pedido = varios preparadores: Producto a la persona.
- Varios pedidos = un preparador: Persona al producto.
- Varios pedidos = varios preparadores: Los dos sistemas.

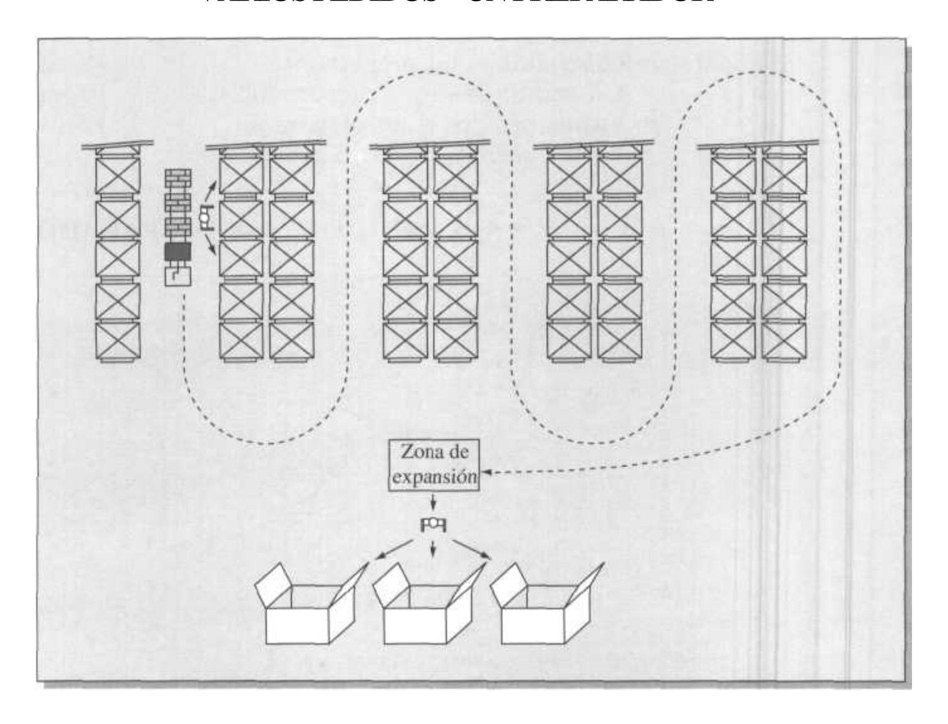
UN PEDIDO = UN PREPARADOR



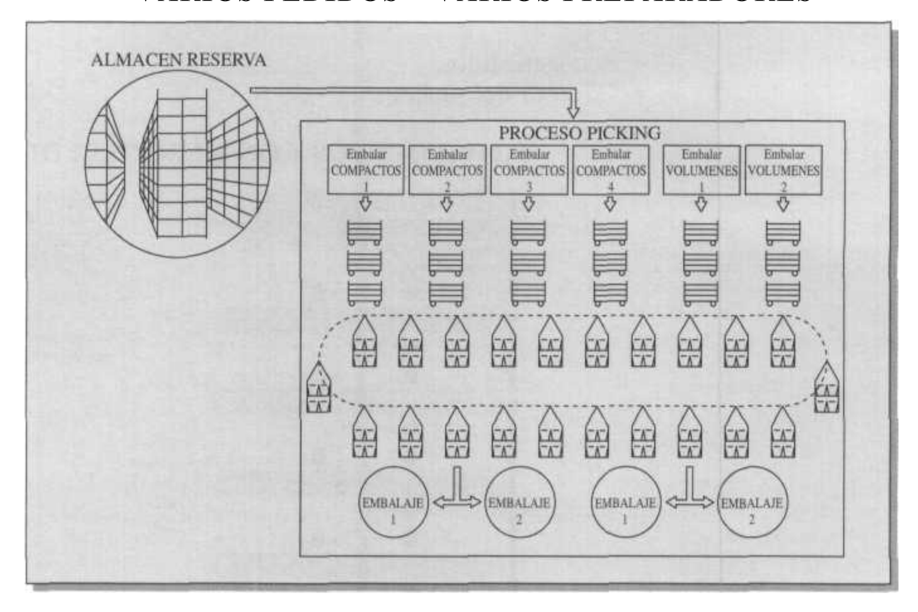
UN PEDIDO = VARIOS PREPARADORES



VARIOS PEDIDOS = UN PREPARADOR



VARIOS PEDIDOS = VARIOS PREPARADORES



18.4.2. Por tipo de extracción

Manual.
Mecanizado.
Automático.

MÉTODOS DE EXTRACCIÓN

- OPERACIONES
  — Localizar el producto.
  — Extraer.
  — Direccionar muelle.

- TIPOS

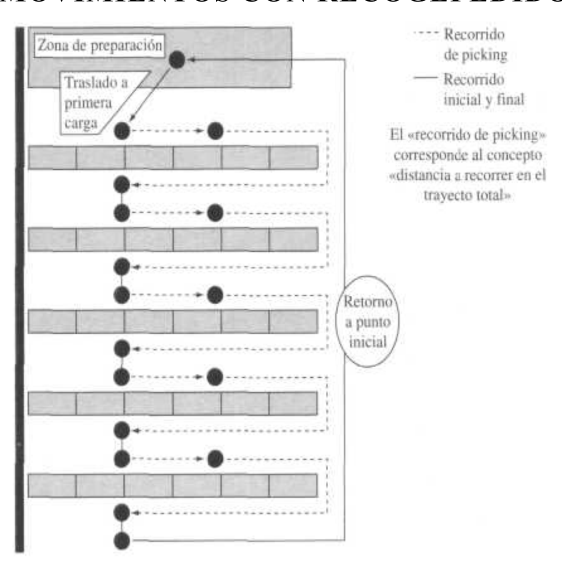
	Operario	*Medios*	*Desplazamientos*
— Manual	SI	SI	SI
— Mecanizado	SI	SI	NO
— Automático	NO	SI	NO

- METODOS
  — Un pedido = un preparador.
  — Un pedido = varios preparadores.
  — Varios pedidos = un preparador.
  — Varios pedidos = varios preparadores.

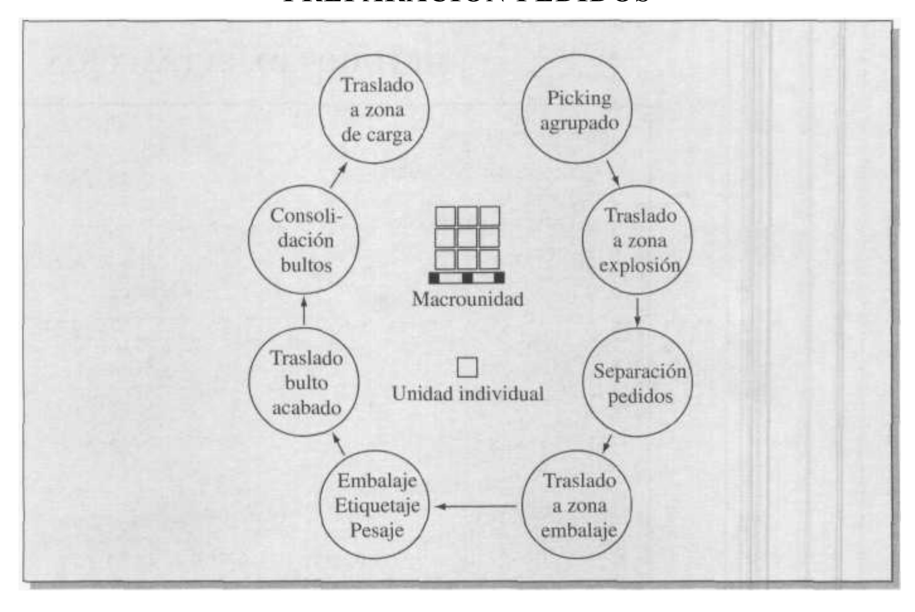
18.4.3. Movimientos y circuitos

- Recogepedidos.
- Circuito del picking.

MOVIMIENTOS CON RECOGEPEDIDOS



PREPARACIÓN PEDIDOS



18.5. Tiempos de preparación

18.5.1. Inversión de tiempo en preparación

- Transporte de productos: 45 %
- Selección y extracción: 35 %
- Lectura documentos o displays: 15 %
- Varios: 5 %

100 %

OBJETIVO

Reducción del tiempo de transporte

TIEMPOS PARCIALES DE RECOGIDA DE PEDIDOS

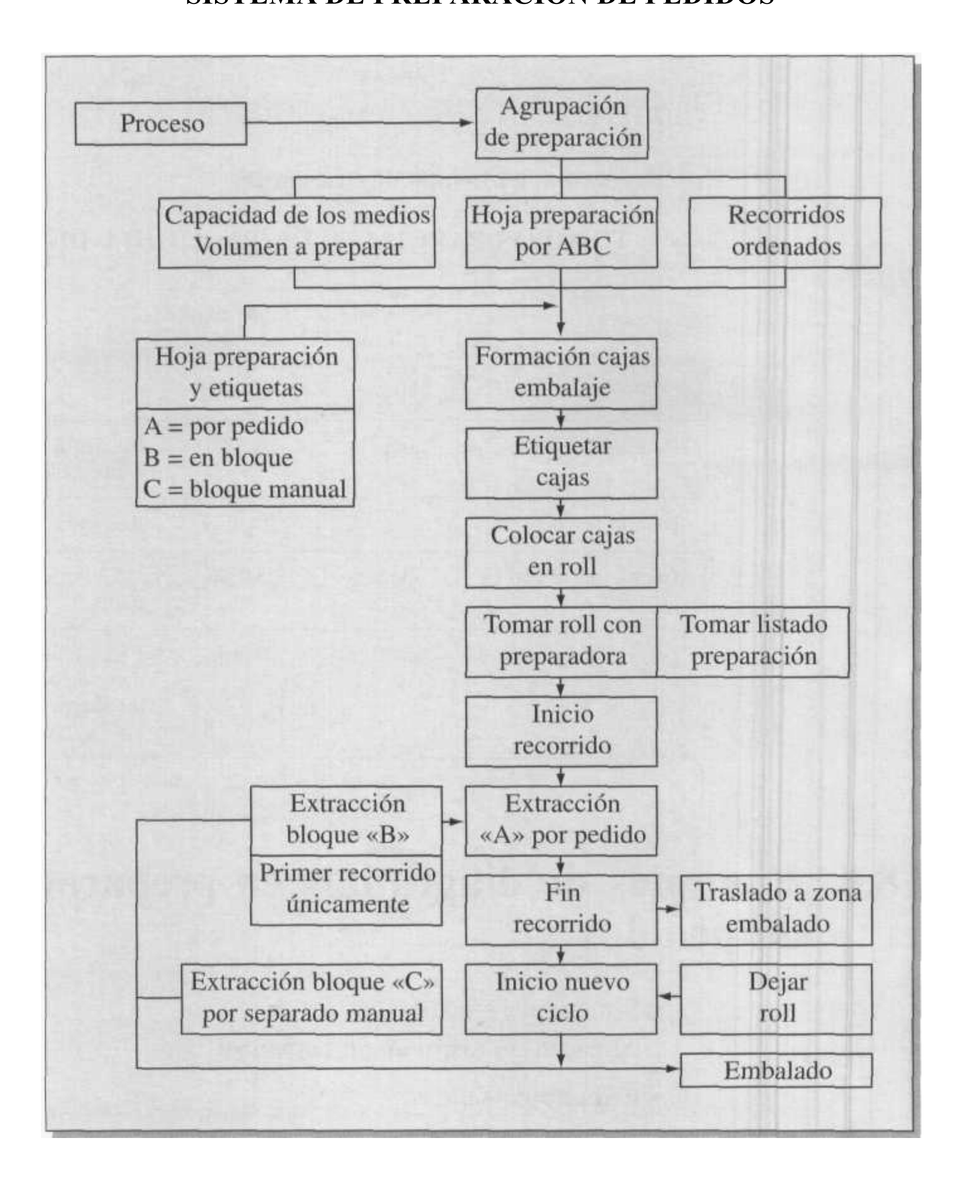
Tiempos parciales	*Porcentaje del tiempo total (Margen de dispersión)*		*Descripción trabajo*
	Fuente 1	*Fuente 2*	
Tiempo muerto	20-30 %	10-30 %	Buscar, trabajos preparativos, contar, escribir.
Tiempo de recogida	15-35%	10-30 %	Recogida y entrega.
Tiempo de recorrido	40-60 %	25-45 %	Acelerar, conducir o andar, parar.
Tiempo básico	5-10%	10-30%	Preparación, puesta a disposición de medios auxiliares, recogida, entrega y descarga.

18.6. Ejemplos de diagramas en preparación de pedidos

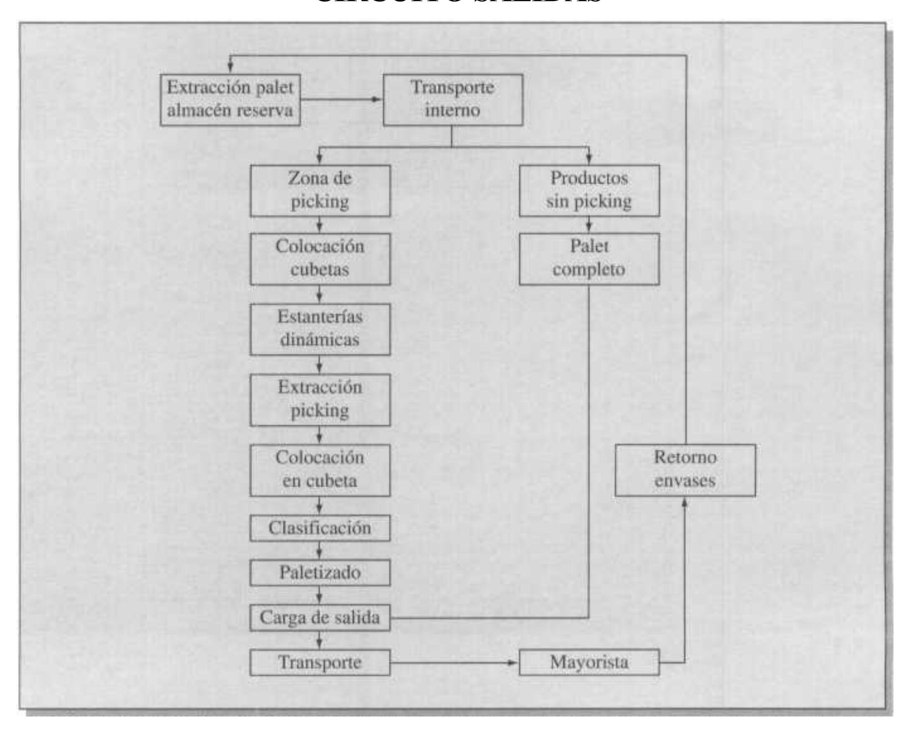
- Sistema de preparación:
  Almacén de distribución comercial.
- Circuito de salidas:
  Laboratorio farmacéutico.

- Manipulaciones de salida:
  Mayorista de farmacia.
- Circuito del embalaje:
  Almacén de mercancía.

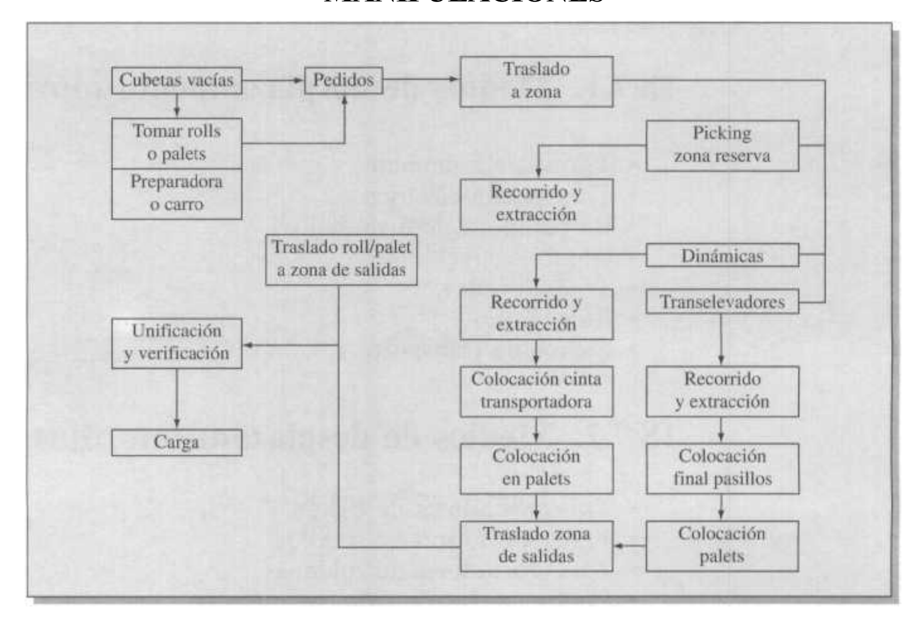
SISTEMA DE PREPARACIÓN DE PEDIDOS



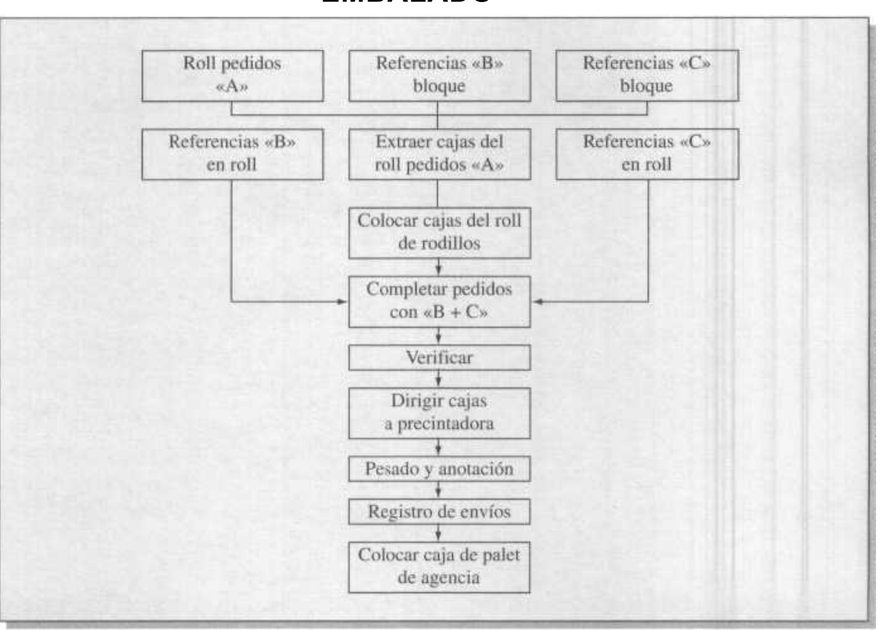
CIRCUITO SALIDAS



MANIPULACIONES



EMBALADO



18.7. Medios e instalaciones para preparación de pedidos

18.7.1. Medios de desplazamiento móviles

- Transpaleta manual.
- Transpaleta eléctrica.
- Preparadora de nivel bajo.
- Combi a nivel alto.
- Transelevador.
- Rollstainer.
- Carros de transporte.

18.7.2. Medios de desplazamiento fíjos

- Transportadores de banda.
- Transportadores de rodillos.
- Transportadores de roldanas.
- Cintas de clasificación.

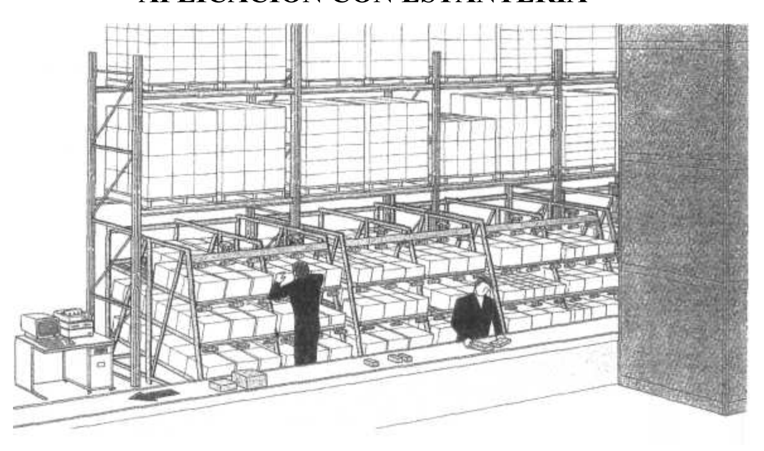
COMPARACIÓN DE MEDIOS PRINCIPALES DE PREPARACIÓN DE PEDIDOS

			Máquina, equipo o instalación	*Altura de recogida*	*Núm. de líneas preparador/h (estimat)*	*Tipo de producto*
El preparador se desplaza	Conduciendo una máquina — A pie	Preparación horizontal	Transpaleta manual	Hasta 1,70 m	30	Polivalentes: Recogida de cajas de cartón o artículos pequeños en cajas de cartón o cubetas (Cada línea, de 1 a 5 artículos)
			Preparación sobre estanterías dinámicas	Hasta 1,70 m	120-160	
			Transpaleta eléctrica conduc. acompañante	Hasta 1,70 m	35	
			Transpaleta eléctrica conduct. en máquina	Hasta 1,70 m	40-60	
			Preparadora pedidos nivel bajo	Hasta 2,50 m	60-80	
		Preparación vertical	Preparadora pedidos nivel medio/alto	Hasta 7,50 m	40-60	
			Combi	>10 m	50-70	
			Transelevador ligero	>10 m	60-80	
Preparador e instalador			Carrusel horizontal	Hasta 1,70 m	150-200	Pieza pequeña de recambio, preparación o en curso de fabrica ción
			Carrusel vertical	Hasta 12 m	150	
Sistemas automáticos			Almacén automático cargas ligeras (cajas automáticas)	>12 m	80-100	Pequeñas piezas en cubetas
			Conjuntos dinámicos con mini-transelevadores		Miles cajas/h	Cajas de cartón completas o cubetas
			Distribuidores automáticos		1.600 (módulo de 10 m*2 fr.)	Cajitas o frascos estándar

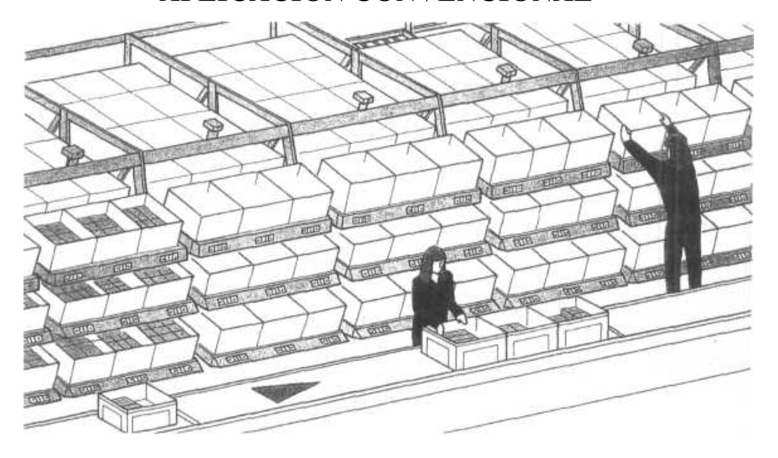
18.7.3. Medios para la colocación de los productos

- Estanterías convencionales.
- Estanterías dinámicas.
- Carrusel vertical.
- Carrusel horizontal.
- Almacén automático.
- Conjuntos dinámicos.

APLICACIÓN CON ESTANTERÍA



APLICACIÓN CONVENCIONAL



18.7.4. Picking sin papeles

En zonas de preparación de pedidos de gran consumo, donde la mercancía no sale en cajas completas sino fraccionadas (almacenes de productos farmacéuticos, perfumería, libros, etc.), con muchos pedidos y variedad de referencias repetitivas, se instalan estanterías dinámicas para picking, las cuales permiten reducir considerablemente los tiempos muertos causados por desplazamiento e interferencias de los operarios.

Estas estanterías utilizan el sistema FIFO (primer producto en entrar, primero en salir) y están compuestas por niveles ligeramente inclinados que disponen de caminos de roldanas, sobre los que las cajas depositadas en el lado más elevado se deslizan por gravedad. El tamaño de cada camino es algo mayor que el ancho de la caja.

Si en el lado de las salidas se dispone de un transportador para trasladar las cajas que contienen los pedidos preparados los tiempos muertos aún se reducen más.

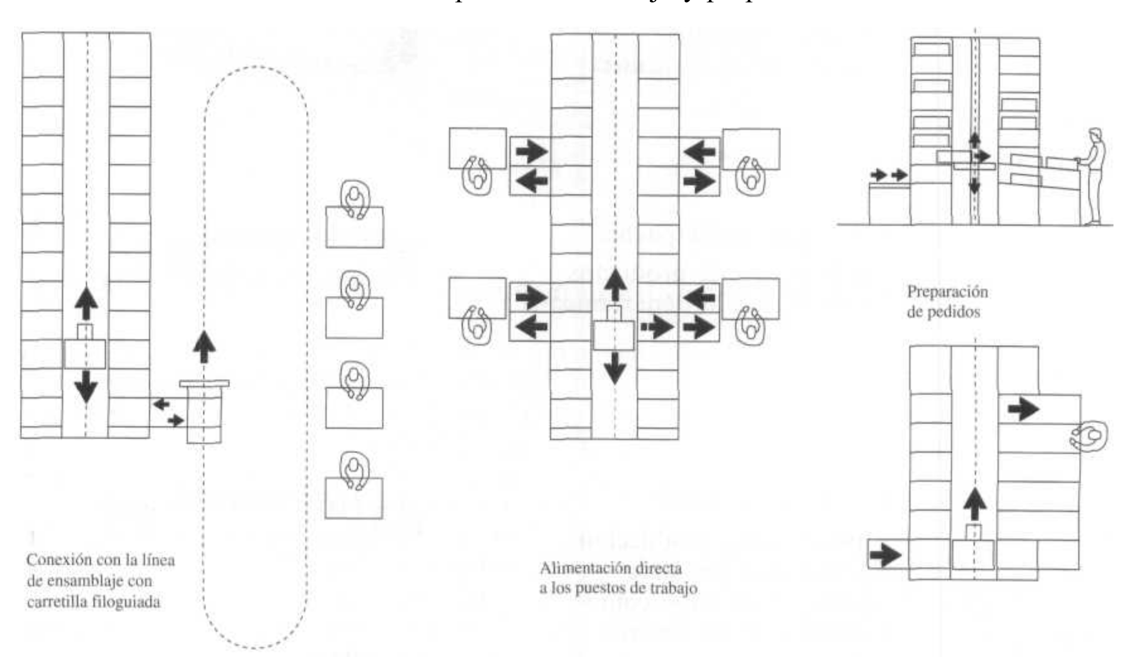
Si en el frente de las estanterías, y en cada nivel y hueco, se instalan displays numéricos conectados a un ordenador, en el momento de preparar un pedido dicho ordenador puede activar los displays de los artículos solicitados e indicar la cantidad que debe extraerse de cada uno. De esta forma tendremos un sistema de preparación de pedidos sin papel, que permitirá reducir aún más el tiempo de empleo en prepararlos y ganar en fiabilidad; por lo tanto éste es también un almacén inteligente.

A equipos tales como carruseles, paternosters, etc., también se les puede incorporar un sistema informático que gestione y controle sus movimientos.

18.8. Ejemplos de distribución de las zonas de preparación

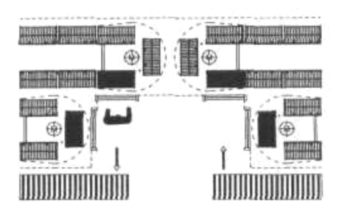
18.8.1. Sistema con filoguiado

Alimentación puestos de trabajo y preparación.

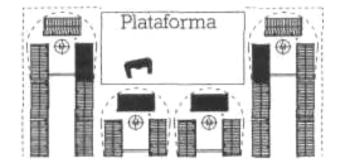


18.8.2. Sistema con carruseles horizontales

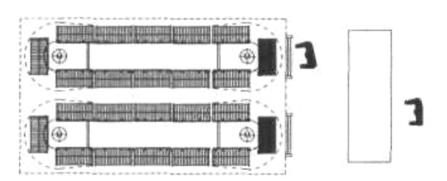
- Almacén central:
  Preparación de pedidos.



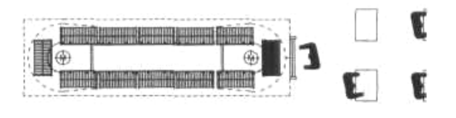
- Almacén de producción:
  Suministro de productos intermedios al área de ensamblaje.



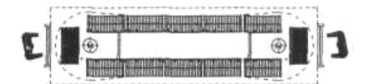
- Almacén de repuestos:
  Disposición inmediata de repuestos en el departamento de atención al cliente.



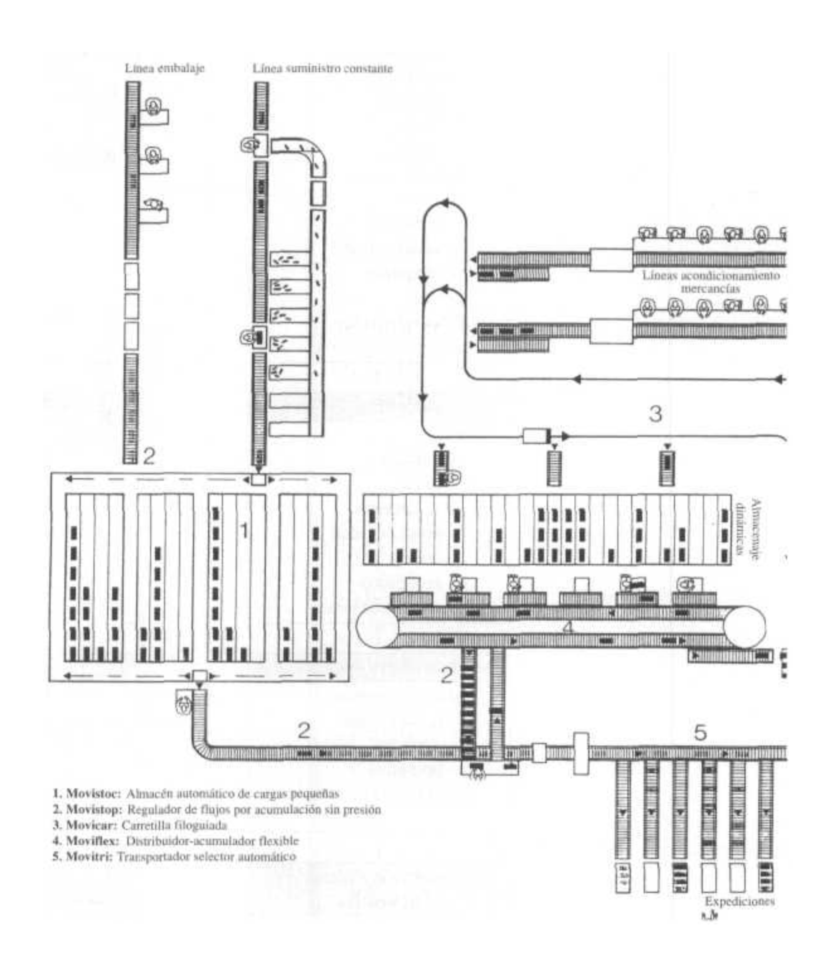
- Almacén de despacho:
  Suministro de productos terminados al departamento de embalaje.



- Almacén pulmón:
  Buffer entre producción y montaje que sirve al mismo tiempo como sistema de transporte.



18.8.3. Disposición de un sistema conjunto de preparación de pedidos



18.9. Optimización de los sistemas de preparación

- Metodología de trabajo.
- Objetivos y resultados.
- Ratios y parámetros de control.
- Circuito de gestión de salidas.

OPTIMIZACION SISTEMA DE PREPARACIÓN PEDIDOS

FASES DE TRABAJO	ACTUACION
Recogida de datos Referencias ABC productos Volúmenes: – pedidos – líneas – unidades Sistema actual Medios: – personal – instalaciones – máquinas Costes Productividades Sistema de gestión	**Elaboración datos** Valoración ABC Histograma pedidos Rotaciones Composición pedidos Recorridos Manipulaciones Rendimientos Costes
Análisis-diagnóstico Ratios: – unidades – líneas – volúmenes – productividad – costes – recorridos – manipulaciones	**Elaboración diagnóstico** Tablas comparativas – mismo sector – mercado Puntos débiles a optimizar Valoración
Plan de acciones y alternativas Nuevos sistemas: – instalaciones – aparatos – operativa Informática de gestión	**Desarrollo de las alternativas** Valoración: – rendimientos – inversiones – plantilla Resultados Rentabilidad
Comparación y selección alternativa	**Tablas comparativas situación actual con alternativas**
Plan de implantación Planning	**Instalación puesta en marcha manual operativo formación**

PREPARACIÓN DE PEDIDOS

- OBJETIVO:

  Incrementar la productividad en la preparación.

- RESULTADOS:

  Reducción de las manipulaciones y recorridos.
  Reducción de los tiempos de espera en el suministro al picking.
  Reducción de errores.

- OTROS BENEFICIOS:

  Mantener el sistema FIFO.
  Incrementar el rendimiento de las máquinas.
  Dar mejor servicio.

- METODOLOGÍA:

  Recogida de datos:

    Pedidos día.
    Líneas por pedido.
    Unidades por línea.
    ABC de productos.
    Productividad actual.
    Organización actual del picking y el stock de reserva.
    Costes actuales.

  Análisis-Diagnóstico:

    Acciones correctoras.
    Variaciones en los sistemas de trabajo.
    Valoraciones diferenciales.
    Sistemas de información

- SISTEMAS:

  Un pedido — Un preparador
  Un pedido — Varios preparadores
  Varios pedidos — Un preparador
  Varios pedidos — Varios preparadores

  Producto al hombre.
  Hombre al producto.

- PRODUCTIVIDAD:

  Unidades persona/hora.
  Cajas persona/hora.
  Palets persona/hora.

- COSTES:

  Unidad.
  Caja.
  Palet.

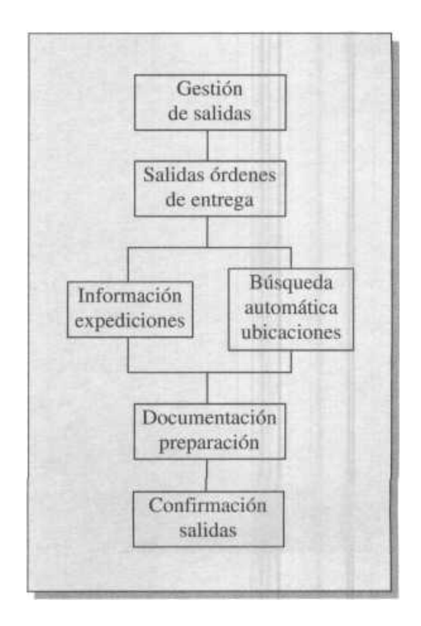
- ERRORES/CALIDAD:

  Porcentaje sobre líneas manipuladas.
  Porcentaje sobre pedidos totales.

- DEVOLUCIONES.

DESCRIPCIÓN DE CIRCUITOS

- Alimentación automática del área de ventas pedidos pendientes de servir.
- Entrada de datos de entrega de pedidos.
- Búsqueda automática de ubicaciones que contienen artículos a servir:
  - — Por pedido.
  - — Por agrupación de pedidos.
  - — Por artículo.
  - — Por ruta de reparto.
  - — Por transportista.
  - — Por muelle de salida.
- Emisión de listados de preparación:
  - — Albaranes de entrega.
  - — Documentos de picking (etiquetas).
  - — Documentos de salidas palets completos.
  - — Anomalías detectadas.
- Confirmación de salidas.
- Emisión de documentos de entrega.
- Emisión de listados de reposición picking.



18.10. Sistemas de control

- Ratios a considerar:
  * Líneas de pedido/hora.
  * Unidades logísticas de manipulación/hora-persona (u hora-sección). Paleta, roll, contenedor, bandeja,...
  * Líneas en incidencia/líneas totales (incidencia: falta, error,...).
- Errores:
  * De información.
  * De función:
    - — De sustitución (referencia equivocada).
    - — De cuenteo (cantidad equivocada).
    - — De omisión (referencia no enviada).
    - — De inclusión (referencia enviada, no pedida).
- Gráfico de control de productividad.

GRÁFICO DE CONTROL

OPERACIÓN: Preparación de pedidos	**FECHA:**
Unidad de medida: bultos/hora	**Núm. doc:**

Franja hor		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Medidas de las muestras	1	99	101	100	99	100	100	97	100	96	101	101	101	100	100	102	99	100	98	101	104
	2	101	96	100	103	96	100	101	101	100	99	99	105	102	101	100	99	100	104	99	100
	3	101	102	96	95	101	101	103	103	98	99	99	98	102	104	98	99	100	99	100	104
	4	98	98	100	103	99	101	100	99	100	101	101	97	99	101	102	101	101	101	100	97
	5	100	100	101	99	100	101	99	98	101	102	99	101	101	101	101	102	100	101	102	101

Media	X	99,8	99,4	99,4	99,8	99,2	100,6	100	100,2	99	100,2	99,8	100,4	100,8	101,4	100,6	100	100,2	100,6	100,4	101,2
Rango	R	3	6	5	8	5	1	6	5	5	4	2	8	3	4	4	3	1	6	3	7

Media de medidas (X)	100,1
Media de rangos (R)	4,45

Área de carga y salida

19.1. Funciones de las salidas

- Control y verificación de los envíos a expedir.
- Carga de los vehículos de salida.
- Condicionantes:
  - Muelles.
  - Flota de vehículos.
  - Número de envíos día.
  - Volumen y tonelaje.
  - Horarios.
- Equipo: Expediciones:
  - Verificar contenido de los pedidos.
  - Estabilizado y acondicionamiento de las cargas.
  - Clasificación por rutas, por vehículos, por zonas.
  - Carga de vehículos.
- Equipo: Administración:
  - Depende muy directamente del grado de informatización adoptado.

FUNCIONES DEL ALMACÉN

Zona	*Salidas (expediciones)*
Misión	• Entregar a transportes los pedidos
Acción	• Carga de camiones de servicio a punto de venta
Condicionantes	• Disponibilidad de muelles • Tipo y características de la flota de vehículos • Flota propia o contratada • Número de servicios diarios • Número de rutas diarias • Vehículos compartidos (un camión = varios pedidos) • Horarios de servicio (recepción en punto de venta)

19.2. Programación de las salidas

Cursados los pedidos de los clientes, y habiendo quedado bien determinadas, entre otras cosas, la fecha de entrega y las unidades de entrega en que irá envasada la mercancía, se pueden conocer las entregas a realizar durante el día.

Con el fin de rentabilizar al máximo los medios de manutención y los volúmenes de almacenaje de que se dispone, así como las operaciones administrativas de salida y de control, será preciso establecer una planificación de todas las entregas a realizar y prever el espacio necesario para expedir esa mercancía.

Dependiendo de la mayor o menor automatización del sistema de manutención, del grado de informatización de la empresa y del tipo de producto, tendrá mayor o menor importancia cada uno de los puntos que deben considerarse en la programación de las operaciones de salida:

- Conocimiento y confirmación de las previstas.
- Programa de ocupación de los muelles de carga/de salida.
- Ocupación de los medios empleados para la carga.
- Ocupación de la zona destinada a las salidas de los materiales, donde se realizarán las operaciones de comprobación de los envíos.
- Cumplimentación de las operaciones administrativas ligadas a la carga.

El procedimiento habitual está constituido por:

- Edición de un listado o relación de expediciones por ruta o transportista.
- Solicitud de confirmación telefónica al transportista asignándole un margen horario dentro del cual deberá recoger la mercancía.
- Asignación de horarios, tareas y medios requeridos.

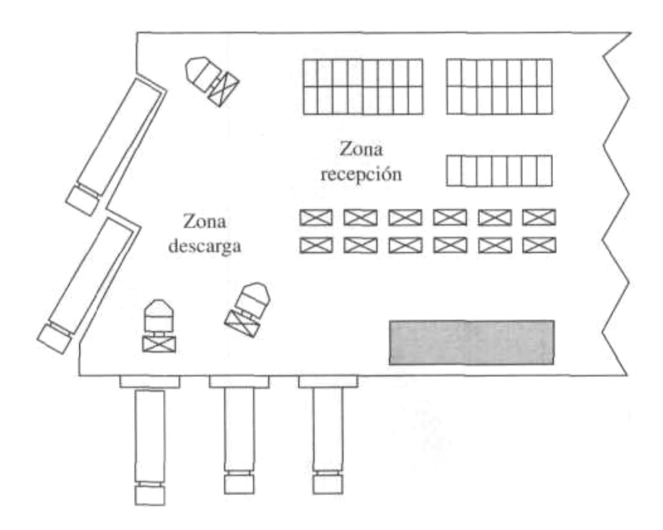
El espacio total necesario dependerá de muchos factores: tamaño de las cabezas tractoras, tamaño de los semirremolques, anchura de los atraques, etc.

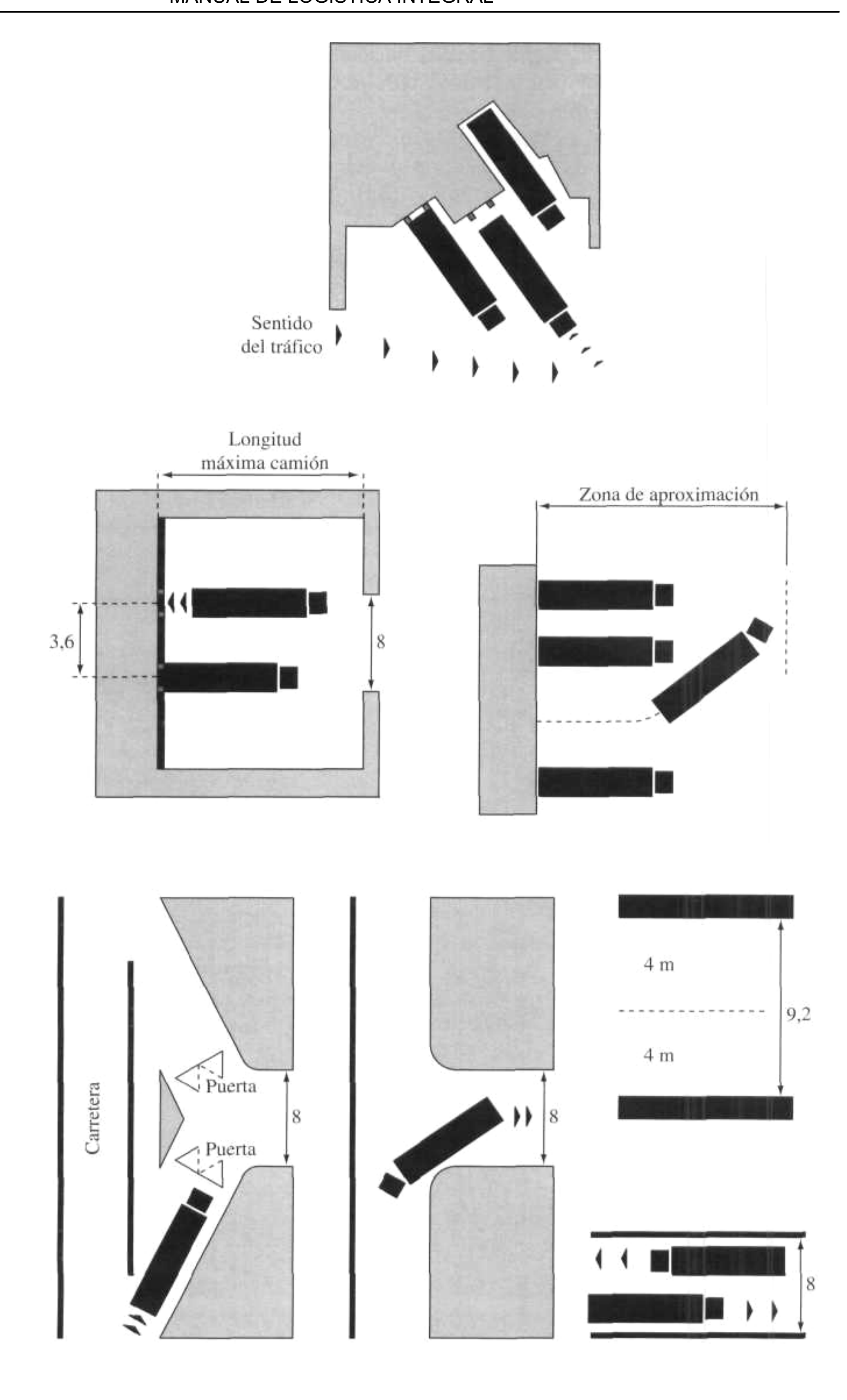
Los desarrollos en la industria de los vehículos industriales hacen que las dimensiones de éstos estén en continua evolución, por lo tanto, aunque daremos a continuación un cuadro con las medidas recomendadas para camiones de diferentes longitudes, es conveniente que antes de diseñar esta zona se consulte a los fabricantes a fin de que faciliten la medida más adecuada para cada tipo de camión.

ZONA DE APROXIMACIÓN NECESARIA PARA LA MANIOBRA DE ENTRADA/SALIDA A UNA POSICIÓN, CON TRAFICO EN SENTIDO CONTRARIO A LAS AGUJAS DEL RELOJ

Longitud total del camión (m)	*Ancho del atraque entre puertas (m)*	*Zona de aproximación necesaria mínima (m)*
15	3,6 4,3	32 31
17	3,6 4,3	35 34
18	3,6 4,3	38 37
20	3,6 4,3	41 40

Nota: Para este cálculo hemos considerado que los espejos retrovisores sobresalen aproximadamente 45 cm del ancho del camión, por lo cual el ancho total del vehículo más ancho será de alrededor 3 metros.




Sentido
del tráfico
Longitud
máxima camión
3,6
8
Zona de aproximación
Carretera
Puerta
Puerta
8
8
4 m
9,2
4 m
8

ALTURA DE LOS MUELLES

La mayoría de los muelles para vehículos industriales están construidos a una altura de 1,20 metros. Sin embargo, existen numerosos camiones cuya caja se halla considerablemente más alta o más baja que esa altura.

Por ejemplo, si el muelle está destinado a ser utilizado por camiones de alto volumen, debe ser proyectado para cajas de alturas comprendidas entre 0,9 y 1 metro. Por otra parte, los camiones refrigeradores pueden tener una gama entre 1,3 y 1,4 metros. Los semirremolques de chasis bajo y los camiones tipo capitoné para el transporte de muebles tienen una altura generalmente de 0,9 metros e incluso menos. Para camiones rígidos hay que proyectar una gama de alturas comprendidas entre 0,9 y 1,2 metros.

UTILIZACIÓN POR CAMIONES ESPECIALES

Los muelles pueden ser empleados, en ocasiones, para su utilización por camiones especiales que difieren sensiblemente de la altura del muelle proyectado. Para estos casos pueden tomarse algunas medidas:

a) Utilizar elevadores portátiles o gatos hidráulicos para elevar la parte trasera de los camiones de caja baja.
b) Incorporar a la construcción, muelles de alturas variables.
c) Instalar un muelle hidráulico extralargo (se pueden encontrar muelles hidráulicos de varias medidas).

19.3. Elementos de carga de los vehículos/muelles

- Carretillas Diesel para exteriores:
  - Automáticas.
  - Hidrodinámicas.
  - Hidrostáticas.
- Transpaletas manuales y eléctricas.
- Carretillas tipo triciclo.
- Carretillas de cuatro ruedas.
- Cintas transportadoras telescópicas.
- Niveladores de muelles.
- Estaciones de carga.
- Abrigos-muelle.
- Techos-marquesinas.
- Posicionadores de horquillas múltiples.

Las exigencias de mayor rapidez y economía en las operaciones implicadas en el transporte están obligando a automatizar las operaciones de (des)carga de los vehículos.

Los sistemas actuales de (des)carga pueden agruparse en dos grandes categorías:

- Los sistemas denominados universales, utilizados para vehículos estándar, como pueden ser: carretillas de manutención, transpaletas, cintas transportadoras telescópicas, etc., y que, aunque no afectan a la estructura del vehículo, exigen mayores zonas de accesibilidad a la carga.
- Los sistemas automatizados de (des)carga pueden llegar a variar, en mayor o menor grado, la estructura del vehículo para adaptarlo a la tecnología empleada.

Estos sistemas automatizados para (des)carga de materiales suelen estar destinados a un tipo específico de carga, así pues se pueden hallar:

- Volquetes para (des)carga de materiales a granel.
- Plataformas plegadas sobre la zona trasera del vehículo.
- Grúas electro-hidráulicas adaptadas al chasis.
- Para la (des)carga de mercancías paletizadas se suelen emplear sistemas de tapiz transportador o pistas de rodillos motorizados instalados en el interior del vehículo, pudiéndose complementar estos sistemas con instalaciones similares en los muelles de (des)carga. El recientemente aparecido sistema inercial de tablillas móviles no precisa de ninguna instalación en los muelles y puede ser utilizado tanto para cargas paletizadas como para materiales a granel.

Transporte a larga distancia

En esta función se agrupan todas las operaciones relacionadas con la traslación de los productos de uno a otro nivel de la red de distribución, para cumplimentar las necesidades de la regulación y del servicio.

Dentro del ámbito del transporte existen dos grandes grupos, el transporte de aprovisionamiento, cuyo objetivo básico es minimizar sus costes y el transporte de distribución, cuyo objetivo es alcanzar el nivel de servicio.

Corresponden al transporte las siguientes actividades:

- Definición de la estructura de transportes.
- Gestión del parque de vehículos.
- Programación de la actividad.
- Control de los medios y la ejecución.

En general los sistemas de transporte se clasifican en:

- Transporte privado:
  - Propio (personal y medios propios).
  - Exclusivo (personal y medios ajenos).
- Transporte público:
  - Agencias.
  - Empresas de distribución física.

Los tipos de transporte existentes se describen a continuación con algunas de sus características más relevantes:

- Marítimo:
  - — Apto para rutas transoceánicas.
  - — Se halla en fuerte evolución:
    - * Especialización:
      Buques metaneros.
      Portacontenedores.
    - * Volúmenes:
      Para minerales de 30 a 125.000 t.
      Petroleros de 50 a 250.000 t.
- Aéreo:
  - — Envíos pequeños.
  - — Coste elevado.
  - — Productos urgentes.
- Fluvial:
  - — Bajo coste.
  - — Materias pesadas.
  - — Circuito terrestre
  - — Transporte lento.
  - — Factible de formar convoyes de varios miles de toneladas.
- Ferrocarril:
  - — Flexible en cuanto a tonelaje.
  - — Plazos largos de entrega.
  - — Combina con el camión.
  - — Especializado en:
    - * Transporte masivo.
    - * Lotes de 10 a 20 t. A más de 400 km, si no hay urgencia.
    - * Envíos pequeños e irregulares.
- Carretera:
  - — Muy flexible: plazos, horario, accesos a los puntos de carga y descarga, personalizado.
  - — Factible sin transbordo.
- Especial:
  - — Correo:
    - * Paquete postal.
    - * Impresos.
- Mixto:
  - — Contenedores (barco, camión, tren).
  - — Roll-on, roll-off (semirremolques).

— Portabarcazas.
— Palets.

El conjunto de parámetros a considerar, para la elección del tipo de transporte, se agrupa en la siguiente lista:

- Coste:

  — Coste total.
  — Relación coste/servicio.

- Comerciales:

  — Nivel de servicio.
  — Imagen.
  — Secreto en las entregas.
  — Organización de los clientes: fechas y horarios de recepción.

- Tráficos:

  — Tonelaje total.
  — Regularidad del tráfico.
  — Naturaleza de la carga (frigoríficos).
  — Peso medio de la expedición.
  — Distancias.
  — Infraestructura existente.

Más adelante se presentan dos gráficos que se utilizan en el análisis del sistema de transporte a utilizar, y contienen la conveniencia de transporte propio o público, en función de las variaciones del tráfico en el tiempo y en función de los costes resultantes

UNIDADES Y MÉTODOS DE CARGA

Un aspecto básico a considerar a lo largo de todas las operaciones de distribución es la unidad de carga y el método de tratarla.

Se denomina unidad de carga el conjunto de mercancías que se agrupan para facilitar su manipulación. En la distribución, esta unidad debe constituirse de forma tal que no tenga que sufrir ninguna modificación en la (des)carga.

Por lo tanto, debe tenerse muy en cuenta, al formar una unidad de carga, la relación que habrá entre el peso y el volumen, es decir, la densidad, así como otros aspectos de gran importancia como su estabilidad, manejabilidad y forma.

Estos puntos son de gran importancia puesto que definirán las características de las unidades de carga, y éstas serán las que nos marcarán las pautas en todo el sistema de distribución.

Condicionarán los medios de transporte utilizados, los medios de manipulación en la (des)carga, la optimización del espacio, la seguridad en el transporte.

Como ya se ha citado anteriormente, dos de los principales objetivos en un sistema de distribución son: buen servicio y reducir los costes al mínimo.

Para poder alcanzar estas dos metas, la definición de las unidades de carga son básicas. De una correcta paletización dependerá que no se desmorone la carga, de una correcta elección de unidades de carga dependerá que la ocupación del transporte sea máxima con lo que el coste será mínimo.

Las unidades de carga más extendidas en el sistema distributivo actual, exceptuando casos particulares, puede decirse que son las paletas y los rolls, aunque existen muchas otras unidades también utilizadas: contenedores, jaulas, cajas, cajas paleta, bandejas.

FLUJO IDÓNEO

20.1. Transporte propio contratado

Ventajas e inconvenientes:

• Valoración:

Suma de los valores asignados:

Propio	*Alquiler*	*Contratación*
44 12 8	24 28 8	80 12 20
64	60	112

20.1.1. Propiedad de los medios

Si se considera la propiedad de los medios empleados, el transporte se puede clasificar en los tipos siguientes:

- Propio:

  El transporte por cuenta propia se caracteriza esencialmente por constituir una actividad complementaria de la actividad principal de la empresa y es realizado para satisfacer sus propias necesidades.

  Los transportes se efectúan con vehículos de su pertenencia y son conducidos por personal de su plantilla o bien por conductores autónomos.

  Las mercancías transportadas pertenecen a la empresa o han sufrido alguna transformación en ella.

- Contratado:

  En este tipo de transporte, los medios empleados son ajenos a la empresa a la que pertenecen las mercancías.

  Varias son las formas de contratación de este servicio:

  — Exclusivo:

    Los medios empleados se dedican con exclusividad a transportar mercancías de una sola empresa.

    Habitualmente, el vehículo pertenece al conductor que lo explota en régimen de trabajador autónomo.

  — Agencias:

    Empresas que, con medios propios o no, centran su actividad económica en el transporte, discrecional o regular, de mercancías por cuenta ajena, en régimen de carga completa o fraccionada.

    Actualmente existen gran cantidad de agencias que ofrecen servicios de transporte, sin disponer en muchos casos de medios propios de transporte. Estas agencias de carga manejan gran cantidad de pequeños envíos que luego consolidan en envíos mayores, permitiéndoles con ello acceder a las tarifas más bajas de las compañías de transporte y compensando así sus gastos de operación. Además de esta consolidación, las agencias también proporcionan servicios de recogida y entrega a los usuarios.

    La gran ventaja de estas agencias es que ellas asumen la responsabilidad de elegir las mejores combinaciones de los servicios de recogida, transporte y entrega, ofreciendo todas estas operaciones de forma unitaria al usuario.

El incremento sustancial del volumen de comercio internacional y la complejidad de este tipo de transporte han propiciado la aparición de gran variedad de intermediarios (agencias de aduanas, transportistas internacionales, agentes de exportación, departamentos internacionales de bancos, etc.) que resuelven la variedad de requisitos legales que ocasiona el traslado de productos entre países y las diversas responsabilidades que intervienen.

— Empresas de servicios logísticos:

En los últimos años, la contratación de servicios logísticos completos es frecuente en Europa. Existen empresas que cubren todas las necesidades logísticas, tanto de aprovisionamiento como de distribución (transporte, almacenaje, preparación de pedidos, etc.). Cuando una empresa de servicios logísticos los presta en exclusiva se conoce por logística dedicada.

• Mixto:

El aumento en la flexibilidad de los transportes hace que crezca la tendencia actual a emplear, según las necesidades de cada caso, una combinación adecuada de transporte propio y contratado.

LAS CARACTERÍSTICAS MAS DESTACABLES DE CADA TIPO DE TRANSPORTE

TRANSPORTE PROPIO

- Sistema rígido en el tipo de vehículo, ya que sólo se dispone de una flota determinada.
- Control directo de la actividad.
- Sistema de gestión complejo. Es preciso considerar los condicionamientos inherentes a las personas y a los vehículos (horarios, jornada laboral, disponibilidad de vehículos, mantenimiento, etc.).
- Inversión elevada en vehículos e instalaciones.
- Costes fijos altos. Los costes de posesión de todos los medios humanos y materiales son independientes de la actividad, aunque sea nula.
- Tendencia a rendimientos económicos bajos.

TRANSPORTE CONTRATADO

A empresas:

- Mayor flexibilidad proporcionada por la disponibilidad de diversos tipos de vehículo.

- Menor control de la actividad.
- Inversión nula en medios de transporte.
- Costes variables medios.
- Necesidad de un sistema de gestión de la contratación.

A autónomos:

- Mayor control de la actividad.
- Costes variables bajos.
- Mayor flexibilidad en el servicio.

TRANSPORTE MIXTO

- Equilibrada relación entre costes fijos/variables.
- Menor inversión.
- Adecuado control directo.
- Reducción parcial de personal.

Transporte propio		*Subcontratación*	
Ventajas	*Inconvenientes*	*Ventajas*	*Inconvenientes*
• Mayor posibilidad actuación ejecutiva directa (?) • Operativa bajo mando directo	• Menor flexibilidad • Mayor coste • Mayor complejidad trabajo: * Personal * Servicio técnico	• Mayor flexibilidad • Menor inversión • Reducción de personal • Variabilización de costes	• Menor posibilidad actuación directa • Menor control (?)

20.1.2. Otras clasificaciones

- Zona atendida:

  Si se clasifican los transportes atendiendo a los territorios cubiertos por los vehículos en sus desplazamientos entre puntos de carga y de descarga, los transportes tendrán carácter:

  — Internacional.
  — Nacional.
  — Regional.
  — Comarcal.
  — Local.

- Clase de servicio:

  Cuando el transporte de mercancías es realizado de forma que el servicio se ajusta a normas de rutas, horarios, fechas, zonas, etc., preestablecidas se dice que el servicio es REGULAR.

Por el contrario, si el transporte se realiza de manera esporádica y atendiendo a las necesidades puntuales que puedan aparecer, se dice que el servicio es DISCRECIONAL.

• Régimen de carga:

Cuando la mercancía a transportar ocupa todo el volumen disponible del vehículo se está en un transporte en régimen de carga COMPLETA.

En caso contrario se trata de un régimen de carga FRACCIONADA.

VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LAS TRES SOLUCIONES EN EL TRANSPORTE

Parámetros	*Transporte propio*	*Alquiler*	*Contratación*
Inmovilización del capital	- - -	**	***
Gestión del parque	- - -	**	***
Gestión del personal	- - -	*	***
Adaptación vehículos	**	*	—
Propiedad vehículos	**	-	-
Reemplazamiento material	- -	**	*
Calidad-rol del conductor	**	*	*
Riesgo de roturas	*	*	—
Dominio del transporte	**	*	-
Seguridad en los plazos	**	*	-
Rapidez	***	**	*
Flexibilidad	-	-	***
Coste	- -	- - -	***
Administración	- - -	- -	***
Grupajes	-	- -	***
Relación kilométrica	- - -	*	***

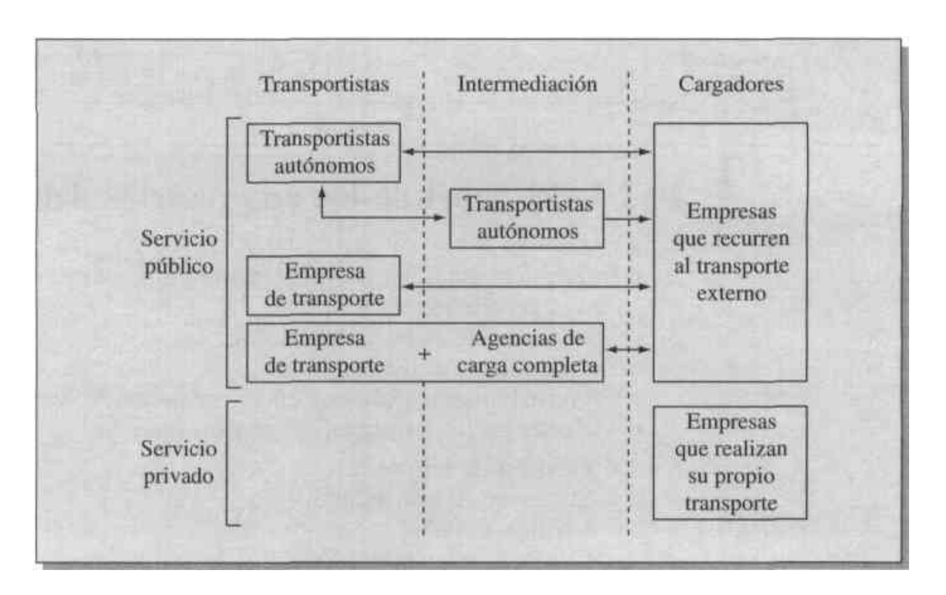
***	Excelente	10	———	Muy poco satisfactorio	0
**	Bueno	6	- -	Poco satisfactorio	6
*	Regular	4	-	Mediocre	4

20.2. Situación del transporte en España

20.2.1. Las empresas del sector

Figuras del circuito:

- Transportistas autónomos.
- Empresas de transporte-flotistas.
- Agencias de carga completa.
- Cargadores que contratan.
- Cargadores con transporte propio.



20.2.2. Empleados del sector logístico-transporte

- Transporte: 458.000 personas
- Logísticos comercio e industria: 694.800 personas
- Total: 1.152.800 personas
- Renovaciones anuales: 55.050 personas

EVALUACIÓN DE LOS EFECTIVOS TRANSPORTE-LOGÍSTICA 1995

Funciones	*Transporte carretera marítimo aéreo*	*Industriales y comerciales (transporte logística)*	*Total efectivos*	*Renovación anual*
* Jefes de empresa, dirigentes, organización transporte y logística	39.300	17.650	56.950	1.950
* Responsables comerciales de almacenes	13.000	29.450	42.450	2.200
* Técnicas de explotación	—	—	—	—
* Organización transporte, tránsitos	70.400	—	70.400	3.700
* Responsables de manutención de almacenes	—	18.900	18.900	3.870
* Conductores de transportes	239.250	245.000	484.250	11.200
* Mecánicos-mantenimiento de vehículos	18.800	—	18.800	200
* Almacenistas-agentes de exportación de servicios	41.000	282.800	323.800	30.710
* Obreros de clasificación. Embalaje y expedición	—	101.050	101.050	—
* Interprofesional (secretarias, contables y guardias)	36.250	—	36.250	1.230
	458.000	694.800	1.152.800	55.050

20.2.3 El papel de los empresarios del transporte

- Intensificación de la reorganización empresarial del sector: procesos de concentración de empresas.
- Desarrollo de redes comerciales.
- Desarrollo de procesos formativos.
- Comportamientos lógicos en la competencia: evitar el dumping.
- Mejoras en los procesos de gestión interna:
  * Gestión de empresa.
  * Sistemas de información.
  * Medios móviles.
  * Comunicaciones móviles.
- Apertura a la prestación de nuevos servicios:
  * Logísticos.
  * Especializados: TIT.
- Especialización en la prestación del servicio.

20.2.4. Estructura del transporte en España

- Parque de camiones.
- Estructura de Renfe.

PARQUE DE CAMIONES POR EMPRESA Y ACTIVIDAD

Actividad de la empresa	*Parque medio por empresa*				*Número de empresas*
	1 vehículo	*2/5 vehículos*	*6/20 vehículos*	*>20 vehículos*	
Internacional y nacional	28.350	6.600	575	50	55.575
Regional	74.700	6.200	50	1	80.951
Local	27.000	2.670	115	6	29.791
Múltiple (IRL)	130.050	12.700	1.760	280	14.740
	130.050	28.170	2.500	337	161,057
				Vehículos:	283.000

EL VAGÓN CONVENCIONAL AL SERVICIO DE LOS OPERADORES LOGISTICOS: ALIANZAS ESTRATÉGICAS

- 120 estaciones propias.
- 430 puntos de venta.
- 400 trenes/día.
- 15.700 vagones propios.
- 1.800 personas al servicio de los clientes.

20.2.5. Volúmenes de movimiento

1. Vehículos entrados en España.
2. Tráfico interior 1994 por carretera.
3. Tráfico portuario español 1995.
4. Tráfico aéreo 1989 a 1995.
5. Tráfico ferrocarril 1993-1994 en Europa.

1. NUMERO DE VEHÍCULOS DE ENTRADA EN ESPAÑA 1994

País de procedencia	*Total vehículos entrada*	*Entrada por frontera*		
		Irún	*La Junquera*	*Otros*
Francia	247.130	91.150	141.260	14.720
Bélgica	66.260	19.780	44.390	2.090
Holanda	56.700	20.860	34.580	1.260
Alemania	163.770	41.610	118.890	3.270
Italia	125.740	13.210	112.530	1.150
Reino Unido	97.230	73.500	22.840	890
Irlanda	2.490	2.020	420	50
Dinamarca	7.360	2.000	4.670	690

(Continuación)

País de procedencia	Total vehículos entrada	Entrada por frontera		
		Irún	La Junquera	Otros
Grecia	9.970	2.110	7.690	170
Portugal	104.650	—	—	104.650
Noruega	8.970	2.540	6.150	280
Suecia	7.690	3.290	4.280	120
Suiza	2.350	290	2.060	—
Austria	5.880	1.490	4.170	220
Polonia	16.150	6.000	9.910	240
Total	922.340	279.850	513.840	129.800
Porcentaje	100,0	30,3	55,5	14,1
Vehículos día (250 días)	3.690	1.120	2.050	520

2. TRAFICO INTERIOR 1994 ESPAÑOL POR CARRETERA

El transporte de mercancías no debe conocer fronteras en la Europa de los Doce, y necesita la eficacia de sus infraestructuras adaptadas y desarrolladas según el tráfico europeo.

Por ello, España, que sufre un retraso de unos doce años en comparación con sus vecinos europeos, debe poner en marcha ambiciosos proyectos de mejora y desarrollo de las infraestructuras terrestres, marítimas y aéreas, teniendo en cuenta las nuevas técnicas del transporte y el progreso de la nueva logística.

Sistema de transporte	Volumen	Porcentaje	Evolución
Carretera	175.087	76,9	+ 1,82
Aéreo	40.080	17,6	+ 0,41
Ferrocarril	12.422	5,4	+ 0,07
Vía navegable	103	0,1	-0,03
Total	227.692	100	

(*Nota:* En millones de toneladas por kilómetro.)

(Datos estadísticos en páginas siguientes.)

3. TRAFICO PORTUARIO ESPAÑOL 1995

EL SISTEMA PORTUARIO ESPAÑOL AUMENTO SU TRAFICO UN 10,1 % DURANTE 1995

Autoridad portuaria	*Mercancías totales (miles de toneladas)*					*Graneles líquidos (miles de toneladas)*					*Graneles sólidos (miles de toneladas)*				
	Noviembre		*Acumulado desde enero**			*Noviembre*		*Acumulado desde enero**			*Noviembre*		*Acumulado desde enero**		
	1995	*1994*	*1995*	*1994*	*Var. %*	*1995*	*1994*	*1995*	*1994*	*Var. %*	*1995*	*1994*	*1995*	*1994*	*Var. %*
Algeciras	3.875	2.795	36.915	34.771	6,17	2.006	1.280	17.150	18.295	−6,26	394	159	2.050	2.109	−2,80
Alicante	151	171	2.255	2.205	2,27	9	18	126	227	−44,49	72	94	1.336	1.306	2,30
Almería-Motril	695	504	8.814	7.710	14,32	52	48	685	674	1,63	589	413	7.508	6.502	15,47
Baleares	1.158	544	10.804	6.433	67,95	700	100	5.289	1.280	313,20	94	95	1.264	1.126	12,26
Barcelona	1.572	2.092	22.921	20.856	9,90	612	871	8.213	8.035	2,22	279	528	4.979	3.817	30,44
Bilbao	2.676	2.787	27.648	29.483	−6,22	1.147	1.471	12.685	13.544	−6,34	607	640	5.682	6.408	−11,33
Cádiz	292	419	4.929	4.165	18,34	26	42	1.312	304	331,58	111	124	1.345	1.170	14,96
Cartagena	980	851	10.919	9.026	20,97	686	683	8.188	6.925	18,24	257	145	2.295	1.736	32,20
Castellón	638	535	7.728	7.743	−0,19	512	427	6.306	6.623	−4,79	65	57	706	522	35,25
Ceuta	553	387	5.909	6.037	−2,12	435	268	4.240	4.328	−2,03	6	4	73	59	23,73
Ferrol-San Ciprián	700	541	6.883	5.851	17,64	37	37	495	451	9,76	643	476	6.105	5.113	19,40
Gijón-Avilés	1.787	1.408	18.154	16.656	8,99	176	192	2.215	2.044	8,37	1.455	1.041	13.819	12.294	12,40
Huelva	1.968	1.082	16.364	12.693	28,92	1.406	703	11.156	8.123	37,34	510	347	4.676	4.139	12,97
La Coruña	974	999	12.088	11.748	2,89	632	740	7.919	8.242	−3,92	284	186	3.400	2.693	26,25
Las Palmas	864	854	10.807	10.305	4,87	296	244	3.500	3.204	9,24	57	57	757	678	11,65
Málaga	735	828	9.247	8.909	3,79	523	646	6.917	7.016	−1,41	161	120	1.615	1.088	48,44
Marín-Pontevedra	94	87	1.317	1.012	30,14	0	0	8	11	−27,27	20	46	686	526	30,42
Melilla	83	64	853	831	2,65	8	4	83	61	36,07	5	2	51	41	24,39
Pasajes	320	348	4.129	3.885	6,28	36	27	461	405	13,83	164	182	2.219	2.047	8,40
Santa Cruz de Tenerife	1.006	977	13.034	13.411	−2,81	480	472	7.550	7.517	0,4	108	86	837	801	4,49
Santander	359	327	4.697	4.234	10,94	37	38	558	536	4,10	224	193	3.145	2.704	16,31
Sevilla	388	315	3.574	3.079	16,08	7	24	238	298	−20,13	270	208	2.395	1.937	23,64
Tarragona	2.533	1.723	28.704	23.760	20,81	1.793	1.194	19.878	16.025	24,04	674	464	7.795	6.812	14,43
Valencia	1.516	1.292	15.849	13.099	20,99	134	101	1.340	1.141	17,44	358	428	3.800	3.28	1,93
Vigo	296	315	3.707	3.699	0,22	65	57	705	772	−8,68	29	30	440	374	17,65
Villagarcía	40	43	548	516	6,20	10	7	135	111	21,62	18	22	260	280	−7,14
Totales	26.268	22.301	288.797	262.117	10,18	11.839	9.706	127.351	116.192	9,60	7.467	6.162	79.238	70.010	13,18

* Incluidos los datos provisionales del mes de diciembre.

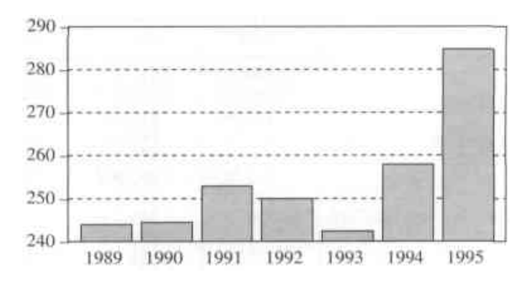
(Continúa)

(Continuación)

Autoridad portuaria	Mercancía general (miles de toneladas)					Número de contenedores. Teus					Mercancía en contenedores (miles de t)				
	Noviembre		Acumulado desde enero*			Noviembre		Acumulado desde enero*			Noviembre		Acumulado desde enero*		
	1995	1994	1995	1994	Var. %	1995	1994	1995	1994	Var. %	1995	1994	1995	1994	Var. %
Algeciras	1.292	1.400	15.000	11.918	25,86	111.822	110.959	1.150.000	1.003.528	14,60	1.017	891	12.000	9.404	27,61
Alicante	63	54	732	621	17,87	5.410	6.181	63.923	58.409	9,44	48	40	537	450	19,33
Almería-Motril	48	46	554	450	23,11	0	44	112	591	−81,05	0	0	2	10	−80,00
Baleares	357	185	4.126	3.965	4,06	5.770	7.744	105.168	150.356	−30,05	43	44	1.141	1.133	0,71
Barcelona	654	1.268	9.116	8.538	6,77	49.664	48.988	662.411	605.356	9,43	276	512	6.302	6.097	3,36
Bilbao	728	723	6.362	5.513	15,40	26.285	25.658	294.188	267.623	9,93	278	277	3.030	2.778	9,07
Cádiz	141	227	1.962	2.395	−18,08	4.812	6.652	60.664	72.562	−16,40	45	61	870	690	26,09
Cartagena	29	37	346	286	20,98	2.240	865	21.275	16.721	27,24	27	11	261	209	24,88
Castellón	56	55	682	562	21,35	2.249	1.850	23.001	22.729	1,20	28	22	290	270	7,41
Ceuta	67	73	990	978	1,23	851	960	16.200	11.109	45,83	6	7	77	84	−8,33
Ferrol-San Ciprián	17	30	259	262	−1,15	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00
Gijón-Avilés	133	221	1.880	2.077	−9,48	558	658	7.835	8.032	−2,45	5	7	84	83	1,20
Huelva	45	22	470	333	41,44	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00
La Coruña	10	10	181	161	12,42	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00
Las Palmas	380	478	4.885	4.771	2,39	26.908	30.497	334.120	313.188	6,68	230	259	2.947	2.705	8,95
Málaga	42	50	594	675	−12,00	366	335	4.442	4.581	−3,03	2	3	36	37	−2,70
Marín-Pontevedra	61	24	522	368	41,85	388	108	4.560	3.218	41,70	4	1	45	28	60,71
Melilla	69	51	719	721	−0,28	1.768	1.284	14.782	14.034	5,33	13	9	88	94	−6,38
Pasajes	113	100	1.368	1.350	1,33	0	49	135	76	77,63	0	0	0	0	0,0
Santa Cruz de Tenerife	365	371	3.697	4.115	−10,16	20.036	18.802	239.922	215.086	11,55	183	187	1.813	1.861	−2,58
Santander	91	74	928	930	−0,22	14	85	1.609	1.338	20,25	0	1	15	14	7,14
Sevilla	108	75	916	814	12,53	5.222	4.372	47.224	40.315	17,14	44	37	401	360	11,39
Tarragona	53	51	803	724	10,91	2.767	2.941	36.460	40.975	−11,02	32	29	399	391	2,05
Valencia	1.003	878	10.450	8.070	29,49	57.835	44.062	640.000	466.873	37,08	643	564	7.100	5.168	37.38
Vigo	159	284	2.045	2.046	−0,05	5.680	7.967	83.029	86.005	−3,46	53	77	817	826	−1,09
Villagarcía	8	3	113	84	34,52	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00
Totales	6.105	6.804	69.700	62.727	11.12	330.645	321.061	3.811.086	3.402.705	12,00	2.987	3.049	38.255	32.692	17,02

* Incluidos los datos provisionales del mes de diciembre.

EVOLUCIÓN TRÁFICO PORTUARIO TOTAL



LOGÍSTICA PORTUARIA: COSTES DE MANIPULACIÓN DE LOS CONTENEDORES

Puerto	*Europa*		*Extremo*	*Oriente*	*América-EE.UU.*	
	20'	*40'*	*20'*	*40'*	*20'*	*40'*
Barcelona	27.000	27.000	17.000	26.000	18.500	24.500
				29.000		
Valencia	19.000	19.000	16.000	19.000	18.000	24.000
Algeciras	15.000	17.500	25.400		19.500	23.300
Bilbao	13.500	15.200	15.000	16.600	20.000	22.000
			13.300	18.900		
Las Palmas	15.000	17.500	15.500	23.300	27.200	27.200
					27.200	27.200
Ambires	17.800	17.800	19.400	19.400	24.200	24.200
Felixtowe	14.800	14.800	13.200	13.200	21.900	21.900
Le Havre	17.800	17.800	22.200	22.200	23.800	23.800
	22.300	22.300				
Marsella	23.600	23.600	23.900	23.900		
La Spezia	25.000	17.000	22.000	22.000	24.000	24.000

4. TRAFICO AEREO 1989 A 1995

EVOLUCIÓN DEL TRAFICO DE CARGA EN LOS AEROPUERTOS ESPAÑOLES

Número	*Aeropuerto*	*1995**	*1994*	*1993*	*1992*	*1991*	*1990*	*1989*
1	Madrid-Barajas	lXy.14.176X	213.137.622	194.989.876	188.383.320	188.739.175	226.499.866	208.433.329
2	Barcelona	54.566.351	59.816.519	57.480.050	72.376.483	62.662.512	66.020.147	61.320.993
3	Gran Canaria	26.541.742	35.050.305	33.829.597	34.008.908	38.208.007	34.986.526	36.908.477
4	Palma de Mallorca	SD	16.521.450	13.673.805	14.664.004	16.837.018	17.867.924	19.226.370
5	Tenerife Norte	12.685.520	13.657.978	7.813.441	4.880.478	5.275.488	4.378.441	3.393.851
6	Tenerife Sur	6.869.500	10.134.792	14.345.559	18.343.786	17.733.269	18.096.252	20.052.477
7	Valencia	8.707.672	9.901.838	5.454.100	7.763.129	7.287.919	15.405.519	8.422.925
8	Lanzarote	6.279.229	7.768.450	7.097.089	6.513.164	5.916.969	3.970.699	3.904.292
9	Zaragoza	6.230.216	7.041.994	7.288.984	8.607.088	6.748.388	5.921.585	2.960.664
10	Málaga	5.778.171	6.478.227	5.888.943	5.842.879	5.846.927	7.682.283	8.129.268
11	Alicante	4.230.018	4.946.459	4.514.236	4.457.243	4.718.928	6.445.587	7.654.407
12	Bilbao	3.230.084	4.775.392	3.307.540	3.415.183	2.816.417	2.804.990	2.718.852
13	Menorca	3.279.139	4.215.350	3.908.446	4.427.922	4.461.957	4.716.119	4.990.983
14	Santiago	3.320.247	3.909.455	3.262.925	4.653.946	3.353.908	3.091.479	3.320.450
15	Ibiza	3.259.900	3.749.004	4.034.935	4.257.970	4.393.478	4.678.086	4.913.243
16	Sevilla	3.397.475	3.745.690	3.537.217	5.706.790	3.026.770	3.833.500	3.720.387

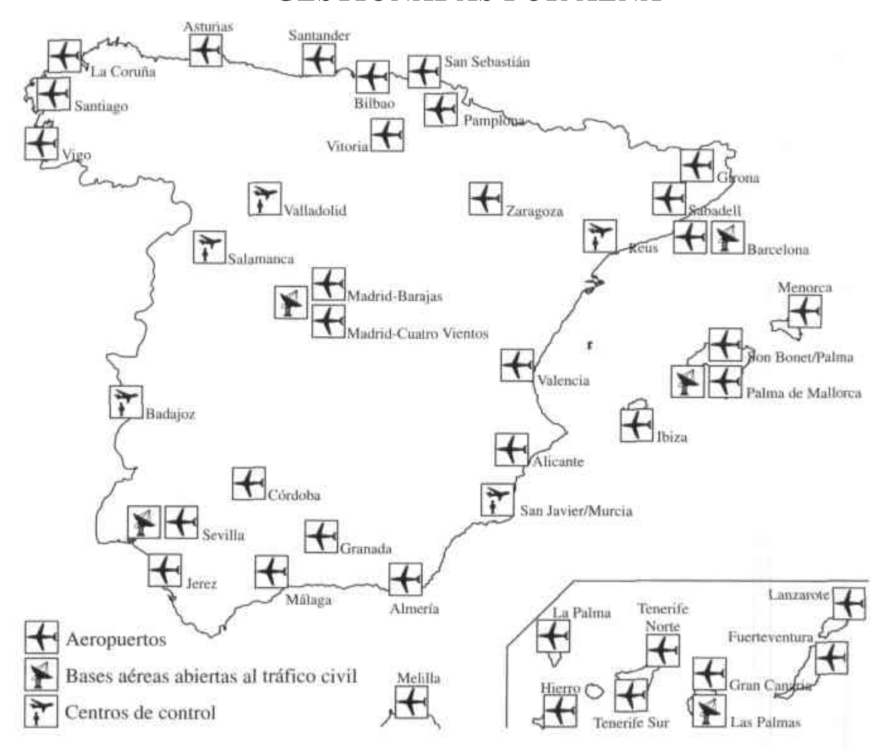
Fuente: Aena. * Datos de enero a octubre.

(Continuación)

Número	*Aeropuerto*	*1995**	*1994*	*1993*	*1992*	*1991*	*1990*	*1989*
17	Fuerteventura	2.243.407	3.370.725	2.910.465	2.776.772	2.657.256	2.721.376	2.749.438
18	La Palma	1.382.560	1.867.530	2.176.770	2.044.137	2.022.538	2.250.784	2.254.225
19	Vitoria	9.108.636	1.480.863	415.347	928.514	656.025	892.730	721.961
20	Vigo	797.969	947.737	868.726	642.474	652.374	729.751	804.821
21	Melilla	462.122	570.815	626.740	539.427	513.649	570.980	560.076
22	Almería	514.545	502.283	406.002	290.899	275.858	293.951	282.886
23	Asturias	339.068	379.895	370.647	370.217	375.614	440.057	407.929
24	San Sebastián	244.797	306.780	349.476	257.632	334.097	366.049	327.121
25	Jerez	214.289	293.439	299.850	351.912	469.188	694.508	496.239
26	Hierro	168.240	271.833	302.277	308.872	307.212	286.624	269.987
27	La Coruña	202.475	265.070	279.606	260.442	207.972	168.067	44.861
28	Pamplona	209.257	230.095	73.802	127.440	118.206	101.548	110.957
29	Murcia	148.703	213.118	297.414	321.278	331.154	340.846	335.679
30	Granada	180.135	209.968	221.290	218.284	194.666	284.742	270.848
31	Badajoz	6.181	129.331	0	0	0	0	0
32	Santander	56.590	85.801	86.879	158.004	198.105	434.322	215.711
33	Valladolid	75.429	64.440	65.286	43.773	48.734	115.809	108.061
34	Girona	10.988	40.282	97.136	192.884	23.013	40	144
35	Salamanca	0	3.380	1.000	0	0	0	0
36	Reus	0	0	0	9.556	540	16.007	0
	Total red	—	416.083.910	380.275.522	398.144.810	387.413.331	437.107.194	410.031.912

Fuente: Aena. * Datos de enero a octubre.

INSTALACIONES AERONÁUTICAS Y AEROPORTUARIAS GESTIONADAS POR AENA



5. TRAFICO FERROCARRIL 1993-1994 (EUROPA)

ESTADÍSTICA DEL TRÁFICO FERROVIARIO DE REDES EUROPEAS PERTENECIENTES A LA UIC TRAFICO COMERCIAL DE MERCANCÍAS (enero a diciembre 1994)

Redes	*Global*						*Internacional vagones completos*					
	Toneladas transportadas			*Toneladas kilómetros*			*Ton. transportadas*			*Toneladas kilómetros*		
	1993	*1994*	*%*	*1993*	*1994*	*%*	*1993*	*1994*	*%*	*1993*	*1994*	*%*
UE y AELE:												
Gran Bretaña	108,3	97,1	−10,4	13.414	12.777	−4,8	—	—	—	—	—	—
Luxemburgo	16,2	17,9	10,4	607	645	6,3	13,6	15,5	13,7	510	557	9,2
Grecia	3,9	1,9	−59,7	503	284	−43,5	2,6	0,7	−72,0	329	163	−50,3
Irlanda	3,1	3,0	−1,5	575	571	0,7	—	—	—	—	—	—
Portugal	7,2	7,1	−1,3	1.686	1.635	−1,9	0,5	0,7	55,1	158	240	51,9
Alemania	291,1	309,1	6,2	64.277	70.553	9,8	72,3	82,7	14,3	25.416	30.195	18,8
Dinamarca	8,5	9,8	14,7	1.796	2.044	13,8	5,3	6,9	19,0	1.239	1.465	18,2
Italia	58,9	66,3	12,5	18.377	20.575	12,0	40,7	45,7	12,3	10.781	11.986	11,2
Holanda	16,7	17,8	6,5	2.681	2.833	5,6	11,9	13,5	13,0	1.719	1.973	14,8
España	19,3	21,3	10,4	7.558	8.583	13,6	2,5	2,9	16,0	1.274	1.450	13,9
Bélgica	57,9	63,6	9,9	7.583	8.099	6,8	33,3	36,0	8,1	5.468	5.769	5,5
Francia	119,7	127,3	6,4	45.060	48.795	8,3	35,9	40,3	12,4	15.446	17.789	15,2
Total UE (12 redes)	710,3	741,7	4,4	164.097	177.391	8,1	—	—	—	62.340	71.587	14,8
Suiza	44,1	47,6	8,0	7.327	8.052	9,9	23,3	27,1	13,9	5.172	5.930	14,3
Noruega	20,2	20,0	−1,0	2.853	2.673	−6,1	—	—	—	—	—	—
Austria	60,3	66,1	9,7	11.798	13.053	10,6	43,6	48,8	12,0	8.551	9.688	13,3
Suecia	50,4	54,0	7,1	18.133	18.913	4,3	22,1	23,9	8,1	8.239	8.483	3,0
Finlandia	37,9	40,2	6,1	9.259	9.943	7,5	13,4	16,5	23,1	2.669	3.410	27,6
Total AELE	212,9	227,9	7,1	49.370	52.647	6,8	—	—	—	24.631	27.511	11,7
Total UE+AELE	923,2	969,6	5,0	213.467	230.033	7,8	—	—	—	86.971	99.088	13,8
E. Central y Oriental												
Bulgaria	31,4	30,3	−3,5	7.702	7.774	0,9	4,0	2,8	−30,0	1.159	856	−26,1
Rumania	98,1	98,2	0,1	21.871	21.554	−1,4	8,8	10,5	19,2	1.931	2.346	21.5
República Checa	123,7	111,1	−10,2	25.272	22.255	−11,9	53,7	56,2	4,7	12.570	14.120	12,3
Albania	0,5	0,5	−3,5	54	53	−2,4	—	—	—	—	—	—
Croacia	11,7	11,0	−6,0	1.592	1.501	−5,7	7.6	7,0	−7,9	776	892	−10,9
Yugoslavia	7,7	6,1	−20,8	1.833	1.384	−24,5	—	—	—	—	—	—
Hungría	42,5	43,2	1,6	7.312	7.293	0,3	23,5	23,5	0,0	5.018	4.817	2,0
Polonia	208,2	209,0	0,3	63.246	64.719	2,3	33,9	39,1	15,3	11.153	13.368	20,0
Eslovenia	11,9	13,0	9,2	2.262	2.448	8,2	8,8	10,8	22,7	1.769	2.131	20,7
Bosnia-Herzegovina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
República Slovaca	64,6	59,0	−8,7	13.887	12.334	−11,2	18,7	42,6	128,5	3.794	8.916	135,0
Total (10 redes)	600,4	581,4	−3,2	145.031	141.314	−2,6	—	—	—	38.166	47.366	24,1
Nuevos socios UIC:												
Bielorrusia	132,9	83,6	−37,1	42.919	27.963	−34,8	61,1	47,8	41,1	28.507	18.159	36,3
Moldavia	22,1	14,6	−33,9	4.861	3.366	−30,8	18,5	12,2	−34,2	3.984	2.680	−32,7
Estonia	24,3	22,6	7,0	3.743	3.325	−11,1	15,5	13,9	−10,9	3.274	2.850	12,8
Letonia	30,6	27,8	9,1	9.852	9.520	3,4	27,8	24,4	−12,3	9.319	8.978	−3,7
Lituania	38,4	29,6	−23,0	9.904	7.997	−19,3	32,5	24.8	−23,7	8.741	6.787	−22,3
Ukrania	553,6	473,5	−14,5	246.356	200.423	−18,6	—	—	—	—	—	—
Total (6 redes)	801,9	651,7	−18,7	317.635	252.595	−20,6	—	—	—	—	—	—
Turquía	15,8	14,9	−6,0	8.410	8.253	−1,8	0,9	0,6	−39,4	292	171	41,4
Total Europa	2.341,3	2.217,5	5,3	684.543	632.205	−7,8	—	—	—	—	—	—

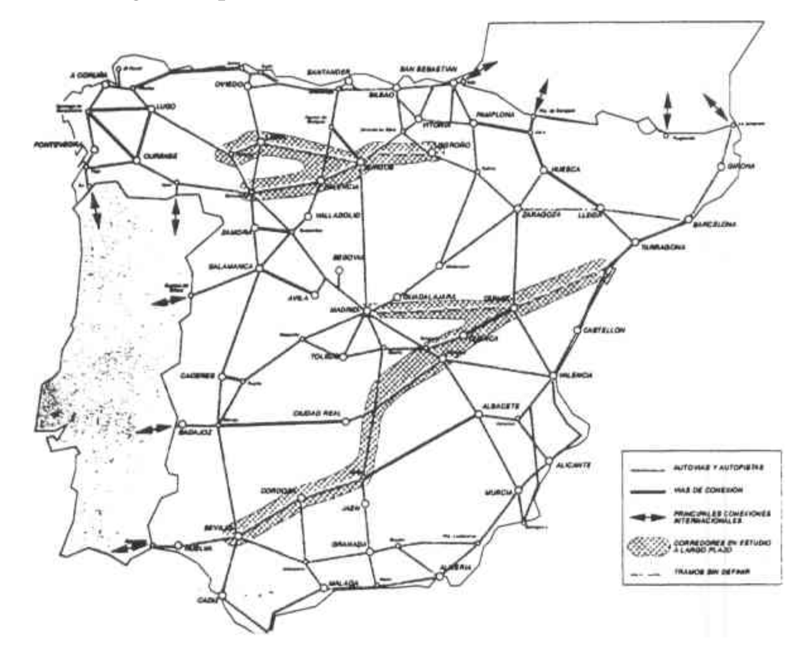
Nota: Datos en millones de toneladas.
Fuente: Centro de Estadísticas de la UIC.

20.2.6. Red de carreteras y corredores de tráfico

- Mapa de carreteras (autopistas-autovías).

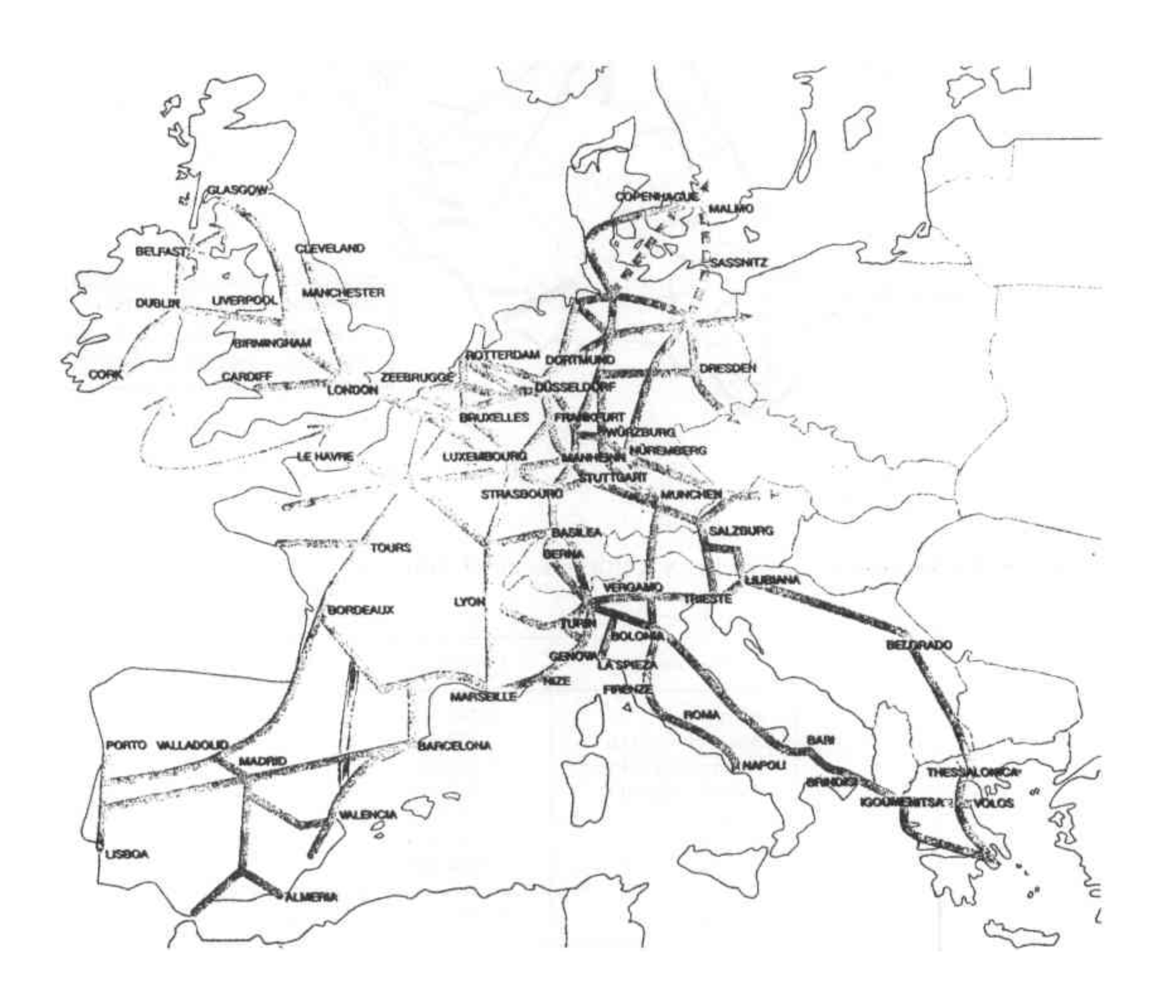


- Red de gran capacidad. Corredores.

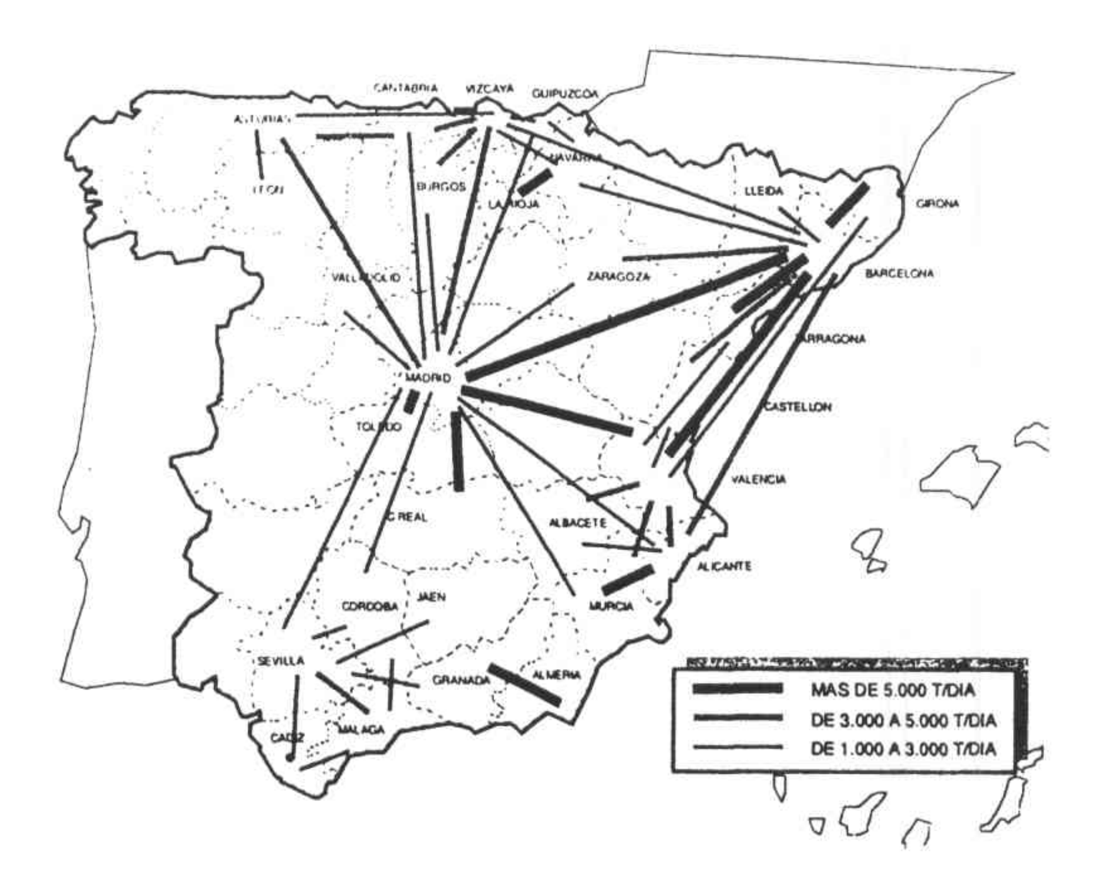


SITUACIÓN DE LA RED DE CARRETERAS EN 1984 Y EN 1993

	Situación al inicio del plan (1984) longitud (km)	*Situación al final (1993) longitud (km)*	*Incremento en longitud*	
			Km	*(%)*
Autopistas de peaje y libres	1.820	1.930	110	6
Autovías	483	3.928	3.445	713
Red urbana gran capacidad	—	624	624	—
Red gran capacidad	2.303	6.482	4.179	182
Carreteras de 2 carriles con plataforma >9 m	8.389	15.629	7.240	86



• Relaciones interprovinciales en volumen de mercancías transportadas.



• Kilómetros de carreteras y autopistas en el mundo.

Área mundial	*Kilómetros*	*Porcentaje*
África	1.744.761	6,8
América Central	337.545	1,3
América del Norte	7.117.060	27,8
América del Sur	2.532.449	9,9
Asia	5.958.285	23,3
Europa	6.882.576	26,9
Oceanía	984.203	4,0
Total	25.556.879	100,0

• Limitaciones de velocidad en Europa.







— Limitaciones para vehículos pesados:

Alemania: Ciudad: 50 km/h
Carretera: 60 km/h
Autopista: 80 km/h

Austria: Ciudad: 50 km/h
Carretera: 70 km/h (camiones y vehículos articulados)
Autopista: 70 km/h (remolques dobles)
80 km/h (camiones y vehículos articulados)

Bélgica: Ciudad: 60 km/h
Carretera: 60 km/h
Autovía y autopista: 70 km/h (mínimo)
90 km/h (máximo)

Dinamarca: Ciudad: 50 km/h
Carretera: 70 km/h
Autopista: 70 km/h

España: Ciudad: 50 km/h
Carretera: 70-80 km/h
Autopista: 90 km/h (camiones y vehículos articulados)
100 km/h (autocares)

Francia: Ciudad: 50 km/h
Carretera: 80 km/h
60 km/h (vehículos de más de 12 toneladas)
Autovías: 100 km/h
80 km/h (vehículos de más de 12 toneladas)
Autopista: 100 km/h
90 km/h (vehículos de más de 12 toneladas)

Gran Bretaña: Ciudad: 48 km/h
Carretera: 64 km/h
Autopista: 96 km/h

Grecia: Ciudad: 50 km/h
40 km/h (mercancías peligrosas)
Carretera: 60 km/h
Carreteras principales: 70 km/h
50 km/h

Holanda: Ciudad: 50 km/h
Carreteras principales: 80 km/h (camiones rígidos)
60 km/h (camiones con remolque)
Autopista: 80 km/h

Hungría: Ciudad: 50 km/h
Carretera: 70 km/h
Autopista: 80 km/h

Irlanda: Ciudad: 48 km/h
Carretera: 32 km/h (camiones no articulados con más de un remolque)
56 km/h (vehículos no articulados con remolque)
65 km/h (vehículos articulados)

Italia: Ciudad: 50 km/h
Carretera y autopistas: 60 km/h

Luxemburgo: Ciudad: 60 km/h
Carretera: 75 km/h
Autopista: 90 km/h
Mercancías peligrosas: 40 km/h en ciudad y 60 km/h en carretera y autopista

Noruega: Ciudad: 50 km/h
Carretera: 80 km/h

Portugal: Ciudad: 50 km/h
Carretera: 70 km/h
Autopista: 80 km/h

Suecia: Ciudad: 50 km/h
Carretera: 90 km/h (vehículos rígidos)
70 km/h (vehículos articulados con remolque)

Suiza Ciudad: 50 km/h
Carretera: 80 km/h (camiones rígidos)
60 km/h (vehículos articulados)
Autopista: 80 km/h

20.3. Situación futura del sector

20.3.1. Puntos débiles y amenazas

El sector del transporte por carretera adolece de unos problemas muy importantes, fruto de la falta de planificación del gobierno y de la poca profesionalidad del transporte.

Puntos débiles

- Atomización de proveedores y agencias.
- Baja capitalización.
- Bajo nivel de introducción de sistemas y tecnologías de la información.
- Ausencia de servicios de valor añadido.
- Competencia extranjera, retornos.
- Competencia nacional grandes operadores.
- Normativa sobre horario y documentación.
- Estructura organizativa poco profesionalizada.

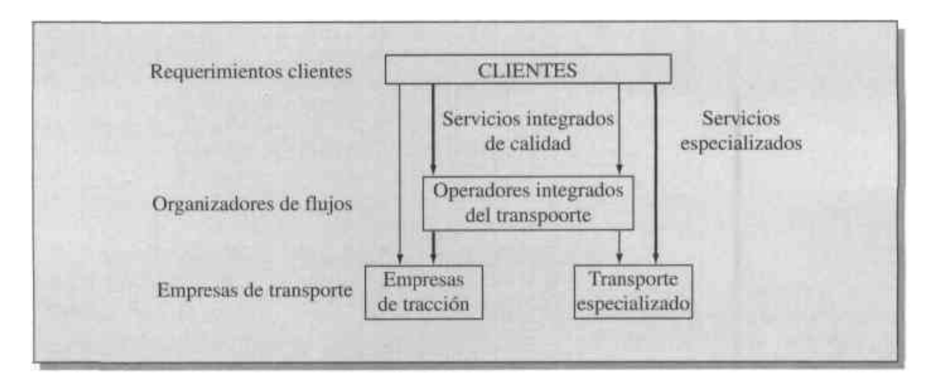
Amenazas

- Pérdida de cuota de mercado.
- Descapitalización progresiva.

En el futuro, y de hecho ya en la actualidad, el sector del transporte está generando importantes cambios básicamente dirigidos a:

- Incremento de la calidad.
- Especialización.

Situación futura del sector:



20.3.2. Evolución futura

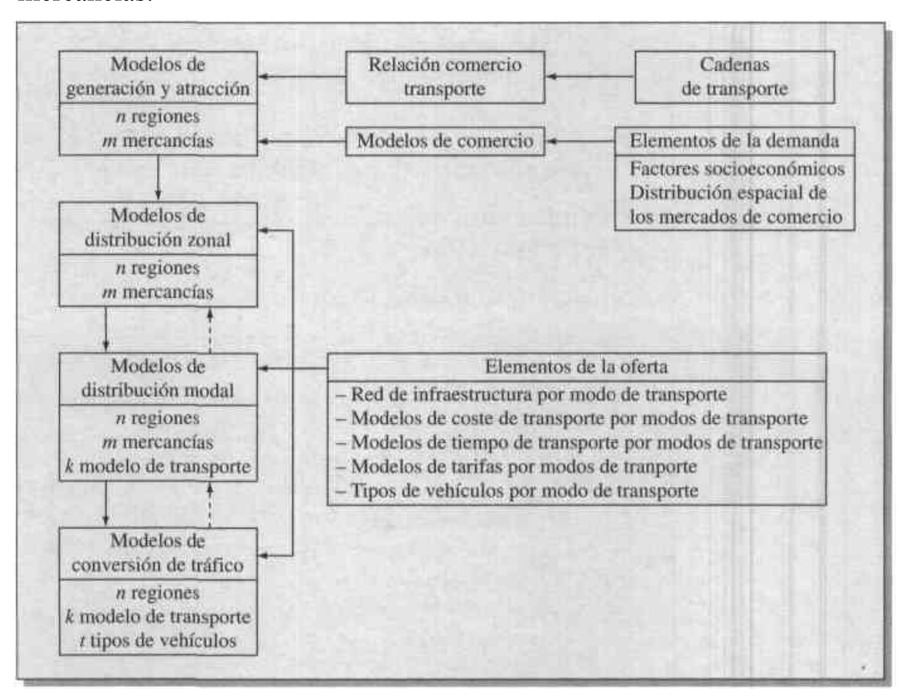
- Redes transeuropeas.
- Investigación.
- Desarrollo de la logística mundial.
- Cambios en los modelos de transporte internacional.
- Estrategias de servicio al cliente.
- Estrategias competitivas.

  Política actual:
  * Liberalización.
  * Armonización.
  * Seguridad y medio ambiente.

  Situación y resultados:
  * Crecimiento del transporte internacional.
  * Incremento acentuado de la carretera.
  * Consecuencias para la industria.

  Acción inmediata y futura:
  * Redes transeuropeas.
  * Investigación.
  * Desarrollo de la logística.

Estructura teórica de los modelos de transporte internacional de mercancías:



ESTRATEGIAS

Servicio a clientes

- Servicios de valor añadido:
  - — Captura de cargas informatizada.
  - — Programación de cargas consolidadas.
  - — Confirmación de hora de recogida.
  - — Confirmación de hora de entrega.
  - — Información de gestión al cliente.
  - — Reducción de plazos de entrega.
  - — EDI.
  - — Operador logístico.
- Contratos a largo plazo:
  - — Tarifas.
  - — Cláusulas de revisión.
  - — Servicio.
  - — Condiciones de cobro.
  - — Logística dedicada.

Tendencias competitivas y de mercado

Algunas tendencias clave que condicionan el futuro:

- Crecimiento de demanda de transporte de carga completa.
- Crecimiento de oferta nacional y extranjera de carga completa.
- Incertidumbre sobre tarifas futuras en el sector.
- Nueva legislación comunitaria sobre horarios y régimen de trabajo.
- Incertidumbre sobre tasas e impuestos.
- Implantación de los operadores logísticos integrados.
- Exigencias crecientes de servicio por el mercado.

Ejemplo:

- Plazos reducidos.
- Entrega en hora fija y muelle.
- Vehículo y carga especiales.

20.3.3. Plan de infraestructuras

VÍAS DE GRAN CAPACIDAD

El programa de vías de gran capacidad, sin duda el más espectacular, prevé inversiones por más de 2,9 billones de pesetas e incluye la realización de unos 5.300 km de nuevas autopistas y autovías y 1.400 km de vías de conexión.

Los objetivos básicos de este programa son la extensión de la red de gran capacidad a todo el territorio, con especial atención a las regiones tradicionalmente peor comunicadas, el mallado de la red y la potenciación de las conexiones internacionales. Como actuaciones singulares con gran capacidad vertebradora del territorio pueden destacarse:

- Las dos autovías de acceso a Galicia: Benavente-Vigo y Benavente-La Coruña.
- La autovía del Cantábrico.
- La autovía Tordesillas-Fuentes de Oñoro, con lo que se completa con características de autopista o autovía el eje diagonal entre Irún y Fuentes de Oñoro, de gran importancia para el tráfico internacional.
- La Ruta de la Plata (Sevilla-Asturias).
- Los accesos a Cantabria desde La Meseta (autovía Palencia-Torrelavega y vía de conexión Burgos-Aguilar de Campoó).
- Los accesos a la Costa del Sol y Andalucía Oriental, autovías Bailén-Jaén-Granada-Motril y Córdoba-Antequera.

Asimismo, se incluyen un conjunto de actuaciones en itinerarios de gran tráfico que complementan o amplían las realizadas ya en el I Plan General de Carreteras, entre las que cabe destacar:

- Autovía Cervera-Igualada (cierre del itinerario de la N-II).
- Autovía Atalaya-Caudete (cierre del itinerario de la N-III).
- Cierre con características de autovía o autopista del itinerario costero mediterráneo entre La Junquera y Cádiz, destacando los tramos Alicante-Cartagena, Adra-Rincón de la Victoria, Málaga-Algeciras y Algeciras-Cádiz.
- Autovía Albacete-Murcia (cierre del itinerario Madrid-Murcia-Cartagena).

Finalmente, cabe destacar un conjunto de actuaciones destinadas esencialmente a asegurar unos niveles adecuados y razonablemente homogéneos de accesibilidad a todo el territorio, bien mediante actuaciones puntuales para la conexión a la red de gran capacidad de algunos núcleos de población, bien a través de la realización de ejes que buscan un mayor equilibrio en la estructura espacial de la red, normalmente mediante la potenciación de itinerarios transversales. Este es el caso de los ejes de conexión entre Extremadura y Levante en la Meseta Sur:

- Maqueda (N-V)-Toledo-Ocaña (N-IV)-Cuenca, prolongado como vía de conexión hasta Teruel.
- Autovía de Levante (Atalaya)-Manzanares (N-IV)-Ciudad Real Puertollano, prolongado como vía de conexión hasta Mérida.

En esta misma línea se incluyen diversas actuaciones para ir configurando un eje subcantábrico: la autovía Benavente-Palencia, la autovía León-Burgos (a desarrollar por la Comunidad Autónoma de Castilla-León) y autopista entre León y Astorga.

ACONDICIONAMIENTOS

El programa de acondicionamientos prevé unas inversiones de casi 850.000 millones de pesetas, actuando en la mejora del trazado y la sección transversal de un conjunto de itinerarios que, por su volumen de tráfico, no justifican una vía de gran capacidad. En total, este programa actúa sobre unos 4.200 km de la red.

Dentro de este programa se incluye la realización de más de 280 variantes de población, la supresión de varios puertos de montaña mediante túneles o variantes y la mejora de carreteras paralelas a vías de peaje que alcancen niveles de servicio inaceptables.



Obras y presupuesto

Proyectos susceptibles de financiación privada

Autopistas

1. Autopista Madrid-Tudela	35.000 (1)
2. Autopista Valladolid-Lisboa	145.000 (2)
3. Cinturón M-50 de Madrid	60.000
4. Penetración radial N-V Madrid	15.000
5. Penetración radial N-III Madrid	21.000
6. Penetración radial N-IV Madrid	22.000
7. Autopista Alicante-Cartagena	35.000
8. Autopista León-Benavente	20.000

Líneas de alta velocidad

A. Madrid-Barcelona	850.000 (2)
B. Barcelona-Figueres	100.000 (2)
C. Figueres-Perpignan	250.000 (3)
D. Madrid-Vitoria-Dax	700.000 (2)

(1) Presupuesto del tramo Madrid-Guadalajara. (2) Proyecto incluido en Redes Transeuropeas (TEN's), aprobadas por la Cumbre de Jefes de Gobierno de Corfú (junio de 1994) a propuesta del Grupo Christophersen. (3) Acuerdo entre España y Francia para el tramo internacional.

Actuaciones prioritarias en carreteras

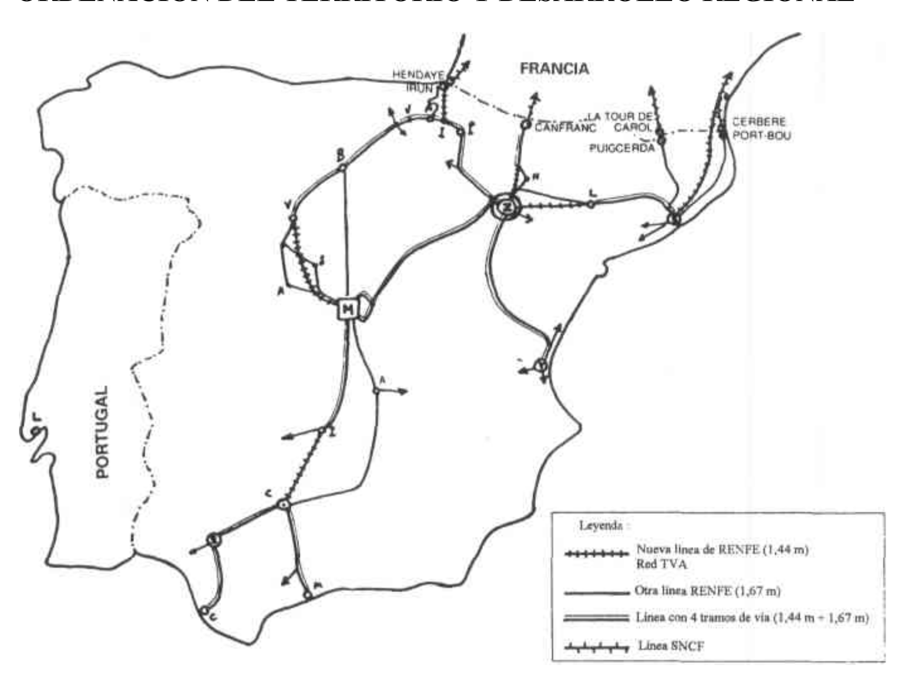
Autovías	Tramos	Longitud (km)	Millones de pesetas
Madrid-Valencia	Atalaya-Caudete	88	47.400
Autovía del Cantábrico	Torrelaguna-Unquera-Lieres	154	118.258
Bailén-Motril	Bailén-Granada-Ourcal	129	64.693
Autovía del Noreste	La Coruña-Lugo-Benavente	332	228.146
Autovía de las Rías Bajas	Vigo-Orense-Benavente	312	215.959
Lleida-Barcelona	Cervera-Igualada	31	20.545
Zaragoza-Huesca	Villanueva del Gállego-Nueno	70	22.540
Albacete-Murcia	Venta de Olivo-Archena	32	11.700
Autovía de la Plata	Plasencia-Cáceres	82	24.600
	Mérida-Zafra	52	14.850
	Venta del Alto-Sevilla	26	11.940
Levante-Aragón	Sagunto-Segorbe	40	7.800
Autovía de Castilla	Tordesillas-Salamanca	75	37.910
Sevilla-Ayamonte	Huelva-Ayamonte	54	23.100
Autovía del Mediterráneo	Málaga-Nerja-Motril	93	124.128
Alicante-Cartagena	Alicante-Cartagena 1ª fase	73	28.000
Elche-Alicante	Elche-Alicante	15	10.000
Autovia Orbital	Abrera-San Celoni	58	48.800
Autovia Baix Llobregat	Martorell-Cinturón Litoral	19	30.744
	Palafolls-Massanet (Girona) 1ª fase	6	2.000
Convenio Ibi-Alicante	Ibi-Alicante		20.000
Convenio Bahía de Cádiz-Bahía de Algeciras			23.000
TOTAL			1.136.113

Fuentes: Presupuestos Generales del Estado, BBV, Ministerio de Economía y empresas constructoras.

20.3.4. Las comunicaciones España-Europa

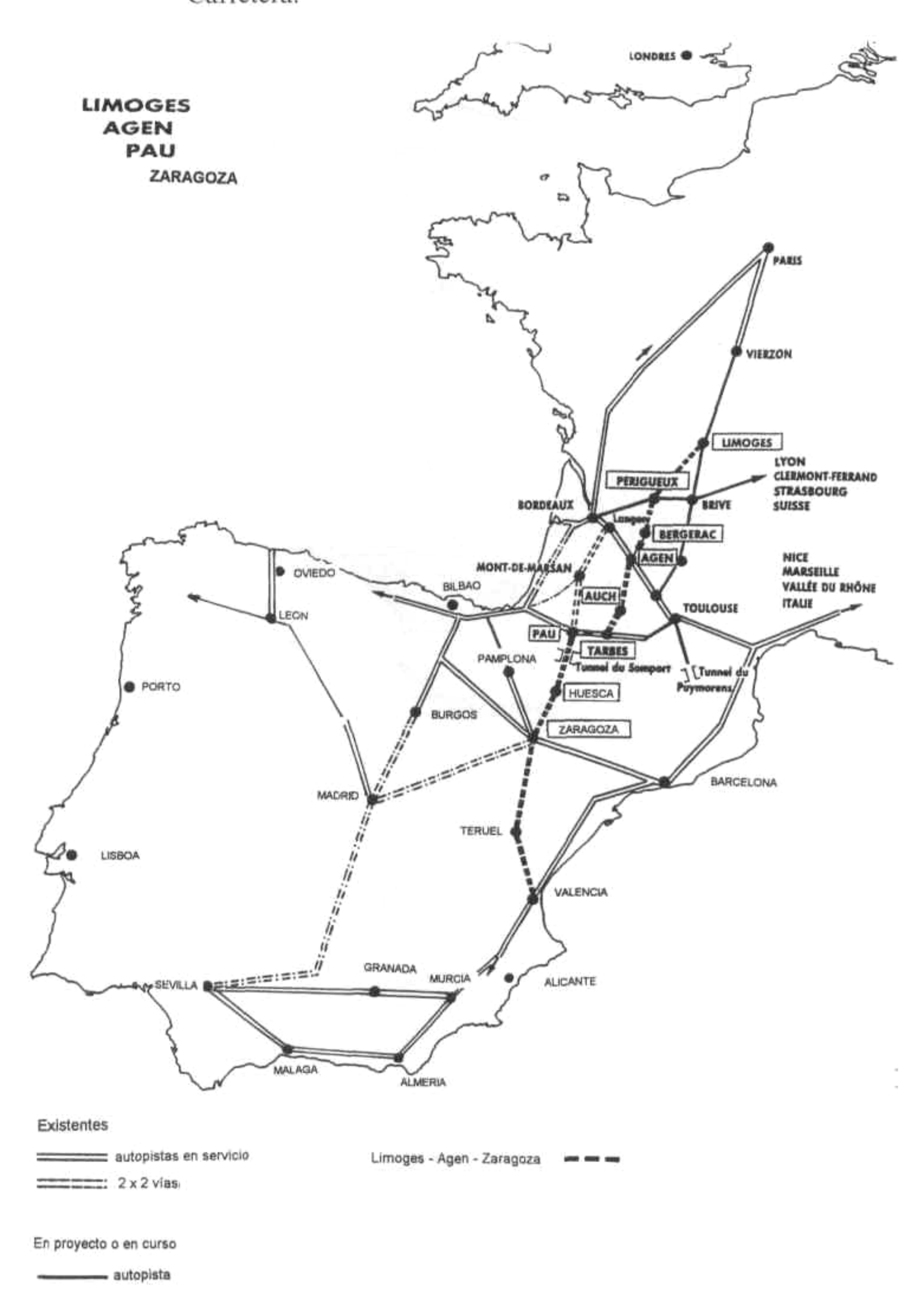
- El eje Zaragoza-Europa:
  — Ferrocarril.

ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y DESARROLLO REGIONAL



Distancias de	*Consumo % España*	*Km*
• Barcelona	22,7	296
• Madrid	19,3	325
• Valencia	14,2	326
• Bilbao	6,1	324
• Logroño	1,3	172
• Pamplona	2,2	175
• Zaragoza	4,8	—
	70,0	

— Carretera.



Existentes

autopistas en servicio

2 x 2 vías

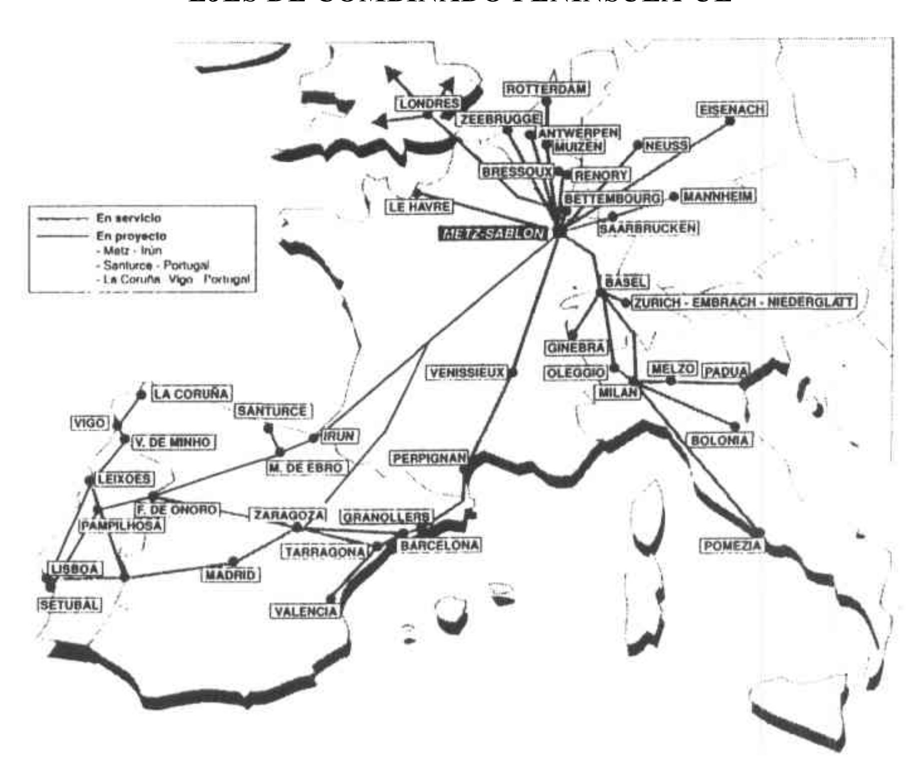
Limoges - Agen - Zaragoza

En proyecto o en curso

autopista

• La red de carreteras España-Francia.

EJES DE COMBINADO PENINSULA-UE



• Plan de autopista ferroviaria en Francia.

AUTOPISTA FERROVIARIA
Elemento base



Un elemento básico indeformable de autopista ferroviaria, de una longitud de 750 metros, se compone de:

- Una locomotora de cabeza.
- Un chasis indeformable que permite cargar 35 pesos pesados.
- Un coche para los chóferes.
- Una locomotora teledirigida en cola.

Los chasis de base pueden ser colocados en UM (unidades múltiples) para formar trenes de 1.500 ó 2.250 metros.

20.3.5. El transporte por ferrocarril: lo que va a suponer en el futuro

LOS VALORES COMPETITIVOS DEL TREN DE MERCANCÍAS

- Características del mercado de transporte de mercancías:

  Mayores distancias, mayores volúmenes; la nueva gestión de stocks en las grandes empresas industriales; los cambios en la distribución comercial; incremento de la subcontratación del transporte; la necesidad de plataformas logísticas de «reexpedición»; establecimiento de «alianzas estratégicas» entre empresas y transportistas logísticos, la exigencia de calidad; la introducción de las «tecnologías de la información».
- Globalización de la economía y el crecimiento del transporte internacional de mercancías.

  El desarrollo de la multimodalidad intercontinental.
  Los ejes europeos de transportes de mercancías: Norte-Sur y Este-Oeste.
- El peso del transporte ferroviario de mercancías en Europa.
- El desarrollo de nuevas empresas de transporte ferroviario de mercancías en Europa: experiencias en los Países del Este, Alemania, Reino Unido y Francia.
- Las alianzas internacionales.

LOS PRODUCTOS DE RENFE AL SERVICIO DE LAS PYMES

- Tren expreso de mercancías.

  ¿Qué es el TEM?
  Nuestro producto de cargas de más alta calidad.
  Se crea para:

  — Dar respuesta a la demanda más exigente del mercado.
  — Lograr los objetivos del negocio de cargas de Renfe, mejorando la oferta, captando clientes y recuperando mercado, para ser rentables.

  Características básicas:

  — Precio altamente competitivo.
  — Servicio integral puerta a puerta con posibilidad de almacenaje.
  — Trenes formados por vagones polivalentes y de fácil operativa de carga y descarga.
  — Plazo garantizado menor a 24 horas.
  — Dirigido a mercancías paletizadas o similares.

Ejes: Madrid-Barcelona / Barcelona-Madrid.
Madrid-Sevilla / Sevilla-Madrid.

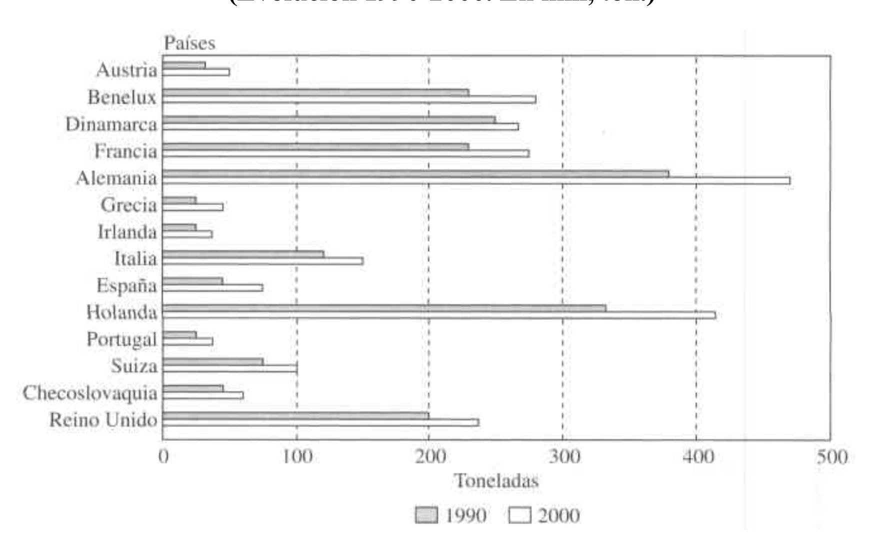
20.3.6. Evolución del transporte internacional

- Previsiones hasta el año 2000 de los países europeos (1990 hasta 2000):

Incrementos previstos (en toneladas):

— Alemania:	23,0%
— Austria:	54,0%
— Benelux:	20,2%
— Checoslovaquia:	33,0 %
— Dinamarca:	7,0 %
— España:	66,0 %
— Francia:	19,5%
— Grecia:	75,0%
— Holanda:	24,6%
— Irlanda:	44,0%
— Italia:	25,0 %
— Portugal:	37,5%
— Reino Unido:	18,0%
— Suiza:	32,0%

VOLUMEN DE LOS TRANSPORTES INTERNACIONALES (Evolución 1990-2000. En mili, ton.)

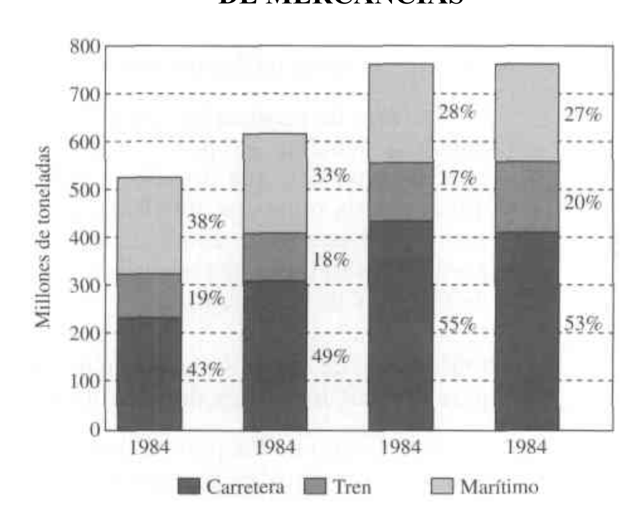


• Previsiones sobre tipos de transporte: Año 2000.

Europa en su conjunto:

	Supuesto A	*Supuesto B*
— Marítimo	28 %	27 %
— Tren	17%	20%
— Carretera	55 %	53 %

MERCADO EUROPEO DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS



20.3.7. Plan de modernización del sector

• Promocionar estructuras empresariales de tamaño competitivo.

Se trata de conseguir economías de escala en los suministros, disponer de redes comerciales, tener capacidad de incorporar los cambios solicitados por los cargadores y disponer de capacidad de gestión empresarial.

Han de crearse nuevas empresas con capacidad para dar servicios más completos o con coberturas geográficas complementarias.

En esta acción el papel protagonista corresponde a las propias empresas y la Administración de Transportes sólo puede intentar influir en el Ministerio de Economía para que no haya obstáculos fiscales en los procesos de fusión sino sólo ventajas.

- Creación de empresas de servicios comunes.

  Se trata de crear «cooperativas de suministros» y empresas de comercialización. Se trata de conseguir economías de escala y crear canales de comercialización más eficientes.

- Promocionar la cooperación entre empresas.

  Tercer nivel de integración. Se trataría de crear un contrato tipo entre agencias y autónomos que aclarase su relación. También se trataría de crear redes de agencias con ámbitos geográficos complementarios. Esta cooperación habría de ampliarse a empresas europeas.

- Mejorar el nivel de formación de los profesionales del sector.

  Se trata de mejorar la operatividad de las empresas del sector y consecuentemente su posición competitiva. Para poder alcanzar este objetivo hay que organizar la Escuela del Transporte, núcleo donde pueda obtenerse una formación desde el nivel de gerentes de empresas hasta el de conductores. Por tanto es preciso definir los perfiles laborales de los profesionales del sector y definir los planes de estudios de cada caso.

- Obtención de medios de financiación de activos más favorables para reducir los costes de funcionamiento.

  Este es uno de los puntos donde más diferencia encontramos en relación con otros países europeos, se trata de conocer y divulgar líneas de crédito favorables como la «línea 5.000» dirigida a empresas de menos de 50 trabajadores.

- Introducción de cambios en la normativa fiscal.

  Hay una normativa fiscal que no considera la especificidad del sector de transporte de mercancías. Entre otros habría que reconocer períodos de amortización para los vehículos.

  Las empresas de transporte internacional deberían tener una normativa que permita acelerar la recuperación del IVA.

  Se tiene que cambiar la legislación del IRPF para equiparar el tratamiento fiscal de las dietas y los gastos de viaje entre autónomos y trabajadores asalariados.

- Introducción de tecnologías de información avanzadas.

  Las tecnologías de información avanzadas contribuyen a mejorar la productividad, la calidad del servicio, el control de la gestión y a reducir costes.

Este será uno de los procesos diferenciadores de las empresas que valorarán de manera especial los cargadores. Pronto los Electronic Data Interchange estarán implantados en muchos sectores de la economía y sólo las empresas que puedan incorporarse podrán operar con los cargadores más avanzados.

20.4. Transporte combinado e intermodal

El transporte multimodal, conocido también como transporte intermodal o transporte combinado, es aquel transporte realizado en un solo recorrido entre origen y destino, trasladando personas o mercancías, utilizando dos o más medios de transporte y, en forma ideal, amparado por un único documento de transportes. En esencia la intermodalidad consiste en el transporte de personas o mercancías, contenidas dentro de unidades de carga modulares, desplazándose desde origen a destino utilizando varios medios de transporte.

Ejemplos de transporte intermodal son el transporte «mar/tierra» de contenedores y camiones, el transporte terrestre «tren/carretera» y de forma más reciente el transporte «avión/carretera» .

Para las empresas industriales el aumento de la competencia, tanto a nivel nacional como internacional, el peso de las cargas financieras, el ajuste de la producción a la demanda, la rápida obsolescencia, han provocado un descenso considerable en los niveles de stocks. Ello se traduce en la necesidad de tener la seguridad de poder disponer, tanto en materia prima como en producto acabado, en el momento y lugar que se requiera, y no cabe duda de que el factor transporte se convierte en elemento primordial, valorándose en grado sumo su seguridad y adaptabilidad.

La intermodalidad es un vocablo que está de moda en el sector del transporte europeo. Pero, a diferencia de Descartes que afirmaba «pienso luego existo», los profesionales europeos del transporte no pueden realizar la misma afirmación. Porque, ¿existe la intermodalidad real, o se trata de tan sólo un sustantivo?

En este sentido, el delegado del Comité Central de Armadores (CCA) de Francia, Edouard Berlet, afirma en un artículo publicado en la revista interna del Comité Nacional de Transportes francés, *La lettre du CNT,* que la lógica de las grandes redes transeuropeas, inscritas en el Tratado de Maastrich y en las que se ha profundizado tras los trabajos realizados por el Foro Marítimo Europeo, podrían dar un nuevo empuje a esta aproximación intermodal, en la que el transporte marítimo francés debe participar activamente.

Asimismo, señala que la política europea de liberalización del transporte terrestre ha suscitado una explosión del tráfico por carretera que

casi se duplica anualmente. Por lo tanto, mientras que varias soluciones para acabar con la gestión de varios ejes de transporte han de ser estudiadas, el transporte marítimo parece ausente del debate intermodal en Francia, al contrario que sus homólogos del norte de Europa, Italia y España; que desarrollan varios proyectos de redes de cabotaje. Por otro lado, en la publicación de la asociación francesa de transporte por carretera Unostra, *La Nouvelle Lettre,* aparece un artículo en el que el presidente de Uniccoptrans, Jean Claude Bonchet, hace referencia a la crisis de la carretera y manifiesta la necesidad de desarrollar una clara política de agrupación de empresas para hacer frente a las exigencias futuras del mercado.

Un artículo publicado por la revista *Fret Magazine* estimaba difícil establecer el número de lobbies presentes en la actualidad en Bruselas para la defensa del tráfico combinado. Se cree que la cifra podría variar entre 3.000 y 5.000, que representarían a más de 500 federaciones europeas e internacionales, 50 oficinas de representación de autoridades locales y 200 oficinas de consulta y gabinetes de juristas especializados en derecho comunitario.

Un caso directamente relacionado con el transporte y representativo de las políticas europeas es la asociación European Intermodal Association (EIA), que aboga por la creación de una red europea intermodal que haga frente a la congestión de varios de los ejes europeos. Hay que destacar, asimismo, el papel que desarrollan los especialistas en el acondicionamiento del territorio nacional de cada país, ideadores de las redes nacionales que darán forma a las futuras redes transeuropeas. Para ello es necesaria la constante comunicación, tal y como lo afirma el Delegado del Gobierno francés en estos asuntos.

A nivel internacional la interdependencia creciente de los mercados provoca un incremento en la demanda del transporte de larga distancia en tanto que se exige una mayor cualificación a la empresa de transportes; ésta debe facilitar un «transporte a medida» cada vez más estructurado y complejo que debe satisfacer las múltiples exigencias de los usuarios.

Parece pues, que con estas premisas, a nivel europeo, el mercado común interior deberá crear condiciones favorables a un mayor desarrollo de los transportes multimodales, ya que el desarrollo del transporte parece incuestionable. A título de ejemplo, en Italia, las previsiones contenidas en el Plan General de Transportes, que abarcan desde 1986 al año 2000 cuantifican la expansión del transporte de mercancías estimando un crecimiento global del 25 %. El crecimiento medio en Europa Occidental se establece actualmente en un 30 %, con un porcentaje de crecimiento más elevado para el transporte internacional; el medio de transporte con mayor progresión de crecimiento continúa siendo el transporte por carretera.

En España los dos medios más conocidos de transporte multimodal son el «tren/carretera» básicamente ofertado en servicio regular por los

trenes TECO y el transporte «mar/tierra», utilizando los buques que cubren los trayectos desde la península a los archipiélagos canario y balear.

El transpone «tren/carretera» tiene una implantación todavía reciente y no alcanza la importancia que tiene en otros países europeos, tales como Alemania y Francia. El transporte por carretera actúa como anillo complementario al transporte ferroviario, y, normalmente, es el transportista el que toma la decisión de efectuar el transporte por tren o carretera, teniendo en cuenta el tiempo de entrega y la comparación de costes. En realidad el coste de producción del transporte varía mucho en función del volumen de actividad. Cuando las expediciones son numerosas y frecuentes se obtiene una mayor utilización de los tractores en las terminales y unos costes de manutención de los semirremolques más fiables.

El desarrollo de este transporte pasa por empresas de mediano y gran tamaño operando sobre «corredores» con demandas de transporte regulares y equilibrados en ambos sentidos y sobre distancias de 500 ó más kilómetros.

El mayor problema en el transporte intermodal «tren/carretera» es, y no sólo en España, la rigidez del sistema ferroviario, y ello tanto en temas de carácter infraestructural (alturas máximas permitidas por los túneles, equipamiento de las estaciones, vías en un solo sentido, etc.), como en temas de carácter logístico (rigidez de itinerarios, reglamentos ferroviarios anticuados que dificultan su adaptación al progreso técnico, costes y pérdidas de tiempo en las terminales, etc.).

El país pionero en el transporte intermodal «tren/carretera» fue Estados Unidos. Es conveniente conocer al respecto, en la última reunión sobre transporte intermodal celebrada dentro del marco del XXI Congreso del IRU en Estambul el 16 de junio de 1988, las opiniones de Richard Stanley, experto en el tema, cuando manifestaba:

> En Estados Unidos se considera el transporte intermodal «tren carretera» como económicamente rentable a partir de distancias superiores a los 100 km. Los últimos estudios realizados para determinar los costes de materiales en la carga/descarga se cifran en 330-400 dólares; con este coste un semirremolque puede recorrer 700 km. El transporte multimodal trae consigo la necesidad de comprar y alquilar cada vez más camiones para poder entrar en la competición. Un transportista se ve obligado a doblar su parque de vehículos si quiere asegurar el mismo número de viajes de ida y vuelta que por carretera.
>
> El sistema más utilizado es el transporte de semirremolque en vagones super bajos, conocidos como «piggybach».
>
> Las playas de carga y descarga se encuentran en zonas urbanas e industriales, donde la circulación es densa, muchas veces congestionada, lo que contribuye a disminuir la eficacia del sistema, además

mucho transporte que las podría evitar por rutas secundarias se ve concentrada en las mismas.

Un itinerario por carretera de 7/8 horas se convierte en 24 horas si se utiliza un transbordo «carretera/ferrocarril».

Todas estas opiniones proceden de un país, Estados Unidos, donde el transporte intermodal se realiza prácticamente en condiciones ideales, los márgenes de medidas son generosos, sin limitaciones de plantillas, las distancias son largas, los grandes transportistas se apoyan en estructuras de información computerizadas, las formalidades de despacho y documentación están simplificadas al máximo, y no hay fronteras entre estados. A pesar de todo ello, este transporte no siempre es rentable, ya que requiere terminales perfectamente equipadas, que nadie está dispuesto a abordar mientras la rentabilidad potencial sea débil. También es cierto que es un país exponente de la libertad de empresa, donde cada palo aguanta su vela. También es cierto que hay transportes combinados sumamente rentables, pero no se trata siempre de operaciones a larga distancia (varios miles de kilómetros), transportando mercancías de importancia secundaria, normalmente materias primas a granel. Pero cuando este transporte se ha utilizado para cantidades pequeñas, el resultado se ha saldado con costes muy elevados y con una disminución notable de la calidad de servicio.

Todo el mundo, hasta los partidarios más entusiastas del transporte combinado, reconocen que esta técnica no contribuye a economizar energía, sí a salvaguardar el medio ambiente (coste social), sí a disminuir la densidad de la circulación donde ésta ya es problemática.

En lo referente al transporte «mar/tierra», en España tiene un desarrollo limitado al suministro de los archipiélagos; el sistema actual de monopolio o oligopolio, como se prefiera, hace que este transporte sea utilizado porque no queda otro remedio.

La modificación del código marítimo IMDG para mercancías peligrosas, la modificación de las estructuras y tarifas portuarias y la posibilidad de acceso al tráfico de cualquier compañía, es decir, el incremento de una competencia, redundaría en una mejor economicidad y en una mejor calidad de servicio (el parque de contenedores en el tráfico Península/Canarias está a un nivel no de tercer, sino de cuarto mundo), y en consecuencia en una mayor utilización potencial.

EL VAGÓN INTERMODAL

Las características básicas de estos nuevos productos son:

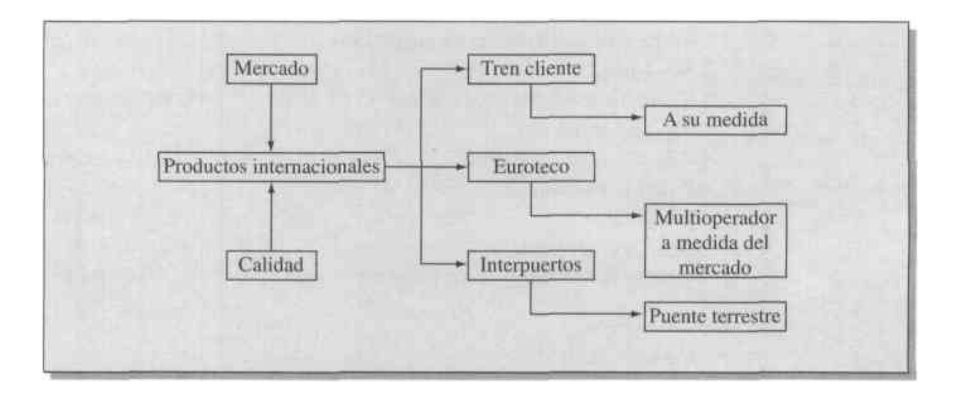
- Trenes directos origen/destino.
- Vagones polivalentes.
- Mercancías paletizables o susceptibles de manipular mecánicamente.

- Productos muy competitivos en plazo y fiabilidad.
- Servicio integral puerta a puerta.
- En definitiva, un nuevo servicio con un alto nivel de calidad.

Competitividad del vagón intermodal: aprovechando sinergias de la carretera:

- Permitir combinar las ventajas de ambos modos:
  * Adecuación del ferrocarril a largas distancias a costo reducido.
  * Mayor adaptación de la carretera a transportes a corta y media distancia, con posibilidades de servicio capilar y mejor nivel de flexibilidad.
- Ofertar un servicio puerta a puerta, con un nivel de calidad capaz de satisfacer la demanda más exigente.

Para el año 2000 en Europa el *transporte combinado* se habrá al menos triplicado; ahora representa tan sólo el 4 % del transporte por carretera.



20.5. Coste de explotación de los vehículos

Se adjunta cuadro, como ejemplo de costes de explotación de un vehículo tipo trailer, para un recorrido anual de 120.000 km.

El coste resultante por kilómetro recorrido es de 102,7 ptas.

No obstante, pensamos que con una gestión optimizada del vehículo, así como asociaciones para una central de compras, pueden obtenerse costes del orden de 95 ptas por kilómetro.

COSTES DE EXPLOTACIÓN POR VEHÍCULO

	Datos de ejemplo
Modelo	Camión rígido con caja lonas
Precio total:	10.983.000 ptas
Entrada:	2.000.000 ptas
Financiado:	8.983.000 ptas
Valor residual:	1.000.000 ptas
Vida útil:	5 años

	Datos del ejemplo	*Costes/km para km/año 120.000 km*
Costes variables		
Combustible (Consumo en litros/100 km × precio del gasoil/100)	38,5 l/100 km	27,4 ptas
Lubricante y servicio (Coste servicio/n.º km entre intervalos)	1,52 ptas/km	1,52 ptas
Neumáticos (Coste del juego/km de duración)	471.860 ptas/260.000 km	1,8 ptas
Reparaciones (Coste anual/n.º km año)	5,74 ptas/km	5,74 ptas
Dietas por kilómetro (Ptas km)	4 ptas/km	4 ptas
Otros costes variables (Autopista, teléfono, etc. en ptas/km)	3,6 ptas/km	3,6 ptas
Costes fijos		
Coste financiero (Cuotas del leasing, financiación al año)	2.496.000 ptas/año	20,8 ptas
Coste financiero de capital propio invertido (Entrada × tipo de interés/100; 17 % o el vigente)	340.000 ptas/año	2,8 ptas
Amortización (Entrada − valor residual/n.º años vida útil)	200.000 ptas/año	1,6 ptas
Impuestos y tasas sobre el vehículo	96.000 ptas./año	0,8 ptas
Seguro (daños a terceros)	352.346 ptas/año	2,9 ptas.
Costes de personal (Coste conductor, salario, SS, dietas fijas, etc.)	2.976.000 ptas/año	24,8 ptas
Coste de administración	360.000 ptas/año	3,0 ptas
Costes totales		102,7 ptas
Beneficio bruto (15 % de los costes totales)		15,4 ptas
Precio a cobrar por kilómetro		113 ptas

20.6. Prioridades de los usuarios

Se presentan a continuación los resultados de las encuestas con varios tipos de conceptos solicitados, y con los resultados obtenidos:

Conceptos	*Número de respuestas*	*Porcentaje de total*
Fiabilidad	6.136	15,4
Adaptabilidad	5.339	13,4
Subida flete	5.060	12,7
Info. litigio	4.900	12,3
Mejora plazo	3.745	9,4
Red	2.789	7,0
Precio	2.470	6,2
Info. comercial	2.032	5,1
Hombre	1.594	4,0
Producto	1.514	3,8
Material	1.195	3,0
Norma ISO	956	2,4
Competitividad	956	2,4
Plazo express	598	1,5
Embalaje	398	1,0

Resultados de una encuesta realizada por Gefco sobre 39.844 cargadores.
Fuente: Focus/Gefco.

La valoración de los conceptos, por parte de los usuarios, ha variado sensiblemente desde cinco años atrás, cuando lo prioritario era el coste; en la actualidad son claramente más valorados los conceptos de:

- Cumplimiento del plazo.
- Fiabilidad.

Las prioridades de los usuarios de transporte

CLASIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS PRIORITARIOS

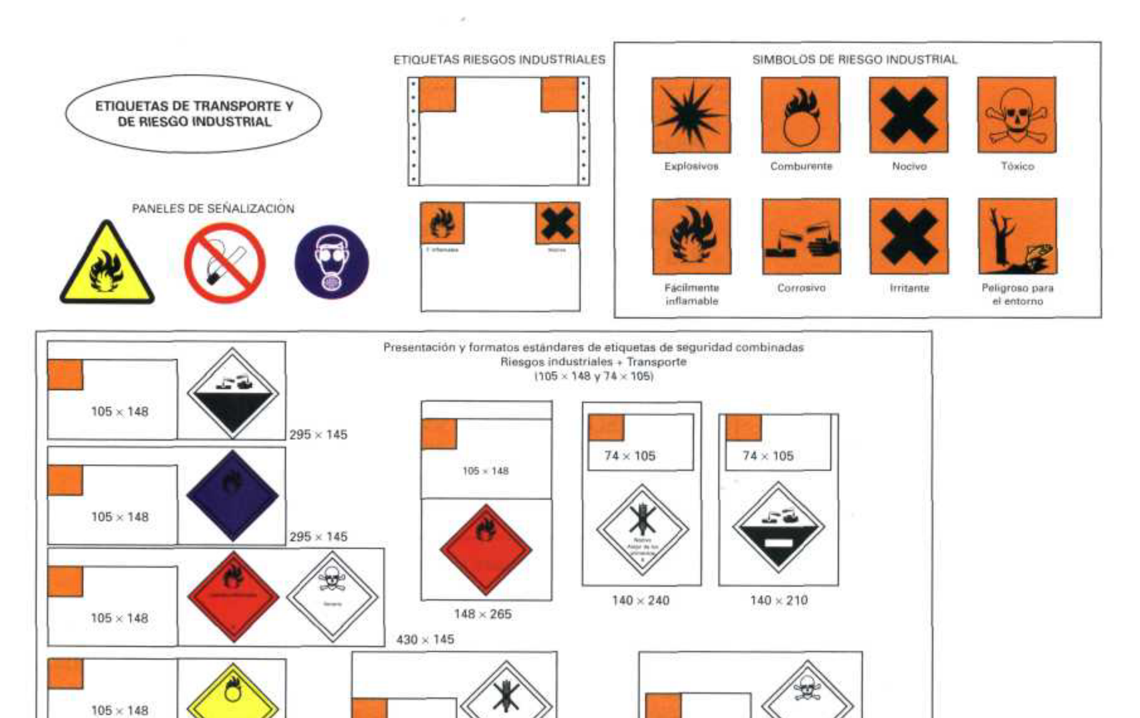
Conceptos	*Número de respuestas*	*Porcentaje*
Cumplimiento plazo	2.341	67,60
Rapidez	487	14,06
Precios	454	13,11
Red europea	93	2,69
Logística personalizada	88	2,54
	3.463	100,00

Fuente: Aslog.

20.7. Etiquetaje obligatorio de mercancías

• Véanse cuadros:

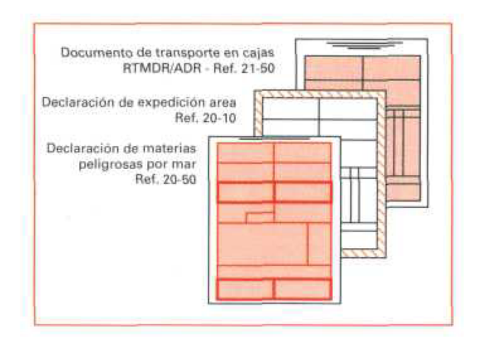
— Riesgos industriales.



ETIQUETAS DE TRASNSPORTE Y DE RIESGO INDUSTRIAL

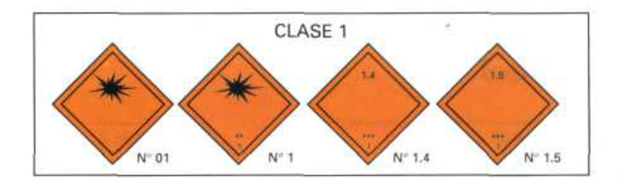






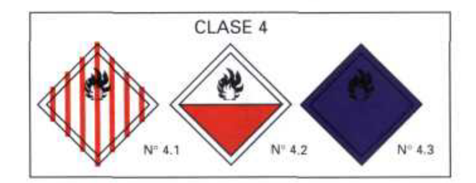
— Transporte terrestre.

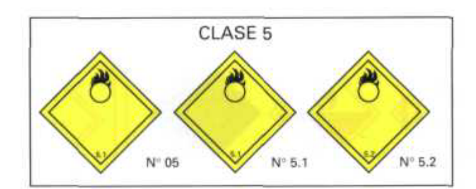
TRANSPORTE TERRESTRE: 10 x 10 cajas -15 x 15 vagones - 30 x 30 camiones

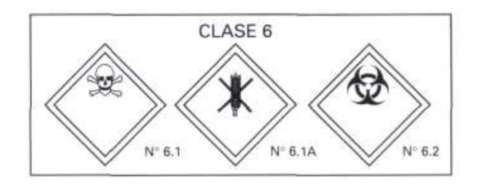
















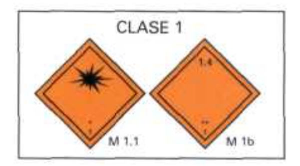




— Transporte marítimo.

TRANSPORTE MARÍTIMO: 10 x 10 cajas - 25 x 25 contenedores

Riesgo principal

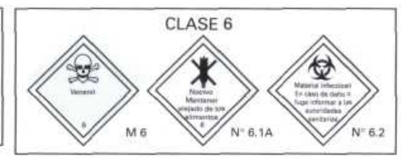


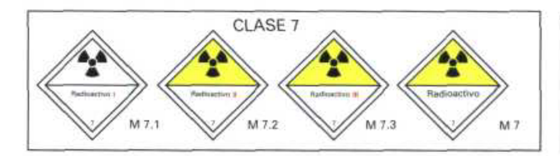




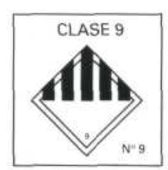








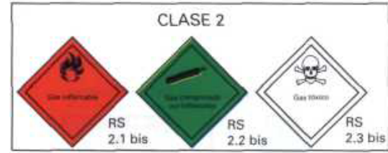




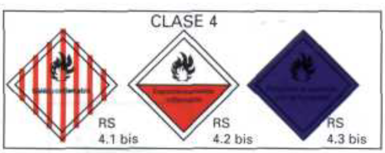


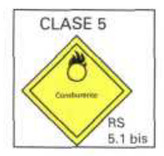
Riesgo secundario





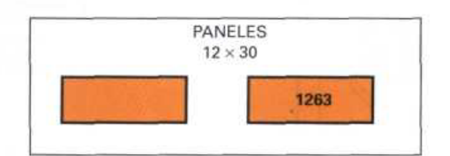








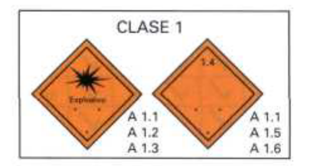


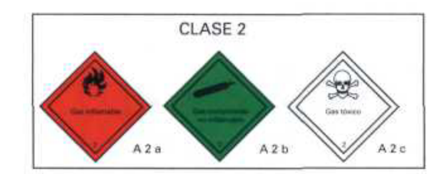


— Transporte aéreo.

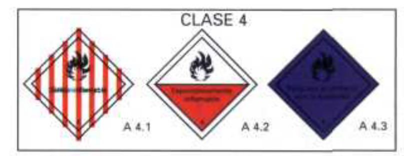
TRANSPORTE AEREO: 10 x 10

Riesgo principal

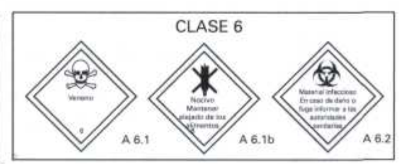


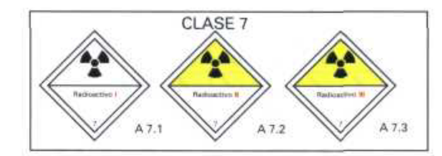


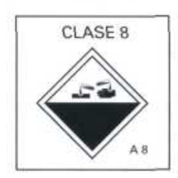


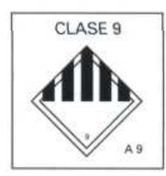












Riesgo secundario















Véase cuadro de incompatibilidades de carga común en distintas mercancías.

PROHIBICIÓN DE CARGAMENTO EN COMÚN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	X	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓
6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	X	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓
8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓
10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	✓	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓
14	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
15	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	✓	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓
16	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
17	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	✓	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓
18	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
19	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	✓	X	X	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	✓	✓
20	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

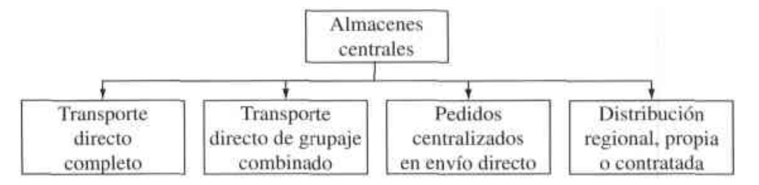
✓ Permitido X Prohibido

20.8. Optimización del transporte

La variación constante del comportamiento de los pedidos de los clientes implica disponer de una gran flexibilidad en la organización del transporte.

Por ello, es necesario constantemente el variar los sistemas de transporteen el sentido de adecuar los medios propios o contratados, según las necesidades reales de la empresa.

Es necesario actuar en este campo de la siguiente forma:



estableciendo sistemas flexibles de funcionamiento, valorando costes y nivel de servicio, así como contratando a empresas operadores logísticos adecuados.

Para ello, deben analizarse periódicamente los siguientes parámetros:

Transporte a larga distancia:

- Relación peso/volumen.
- Tasa de ocupación vehículos.
- Paletización o no.
- Horarios de carga y descarga.
- Porcentaje de kilómetros en vacío.
- Antigüedad vehículos.
- Obtención retornos.
- Coste por kilómetro recorrido en lleno o vacío.
- Facturación por vehículo.
- Margen por vehículo.

Transporte de agencia:

- Incremento del coste por variación del peso medio del envío.
- Control de las reexpediciones.
- Seguro de mercancías.
- Revisión periódica del histograma de envíos: revisar la influencia de los envíos que sobrepasan la escala en pocos kilos.
  Ejemplo: Envíos de 11 kg a un coste de 20 kg.
- ¿Cuántas veces se produce?

La gestión de las tarifas debe realizarse de forma que la tarifa que afecta a los envíos con mayor influencia en el histograma sea lo más baja posible. Asimismo, debe prever las posibles variaciones en la escala de kilo/envío.

No es recomendable aceptar tarifas clásicas de escalas por kilogramo.

Sistema:

Centralizado.

Descentralizado.

Mixto.

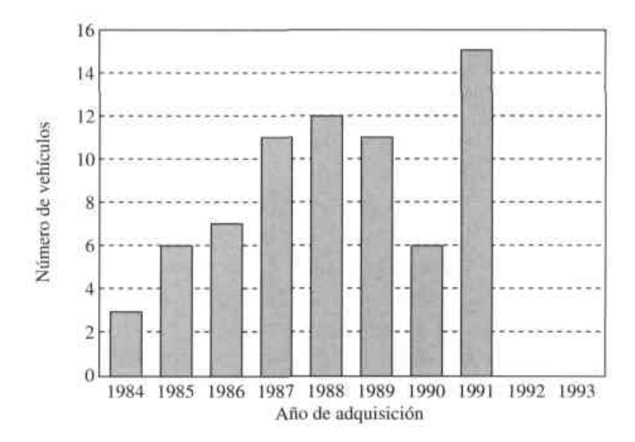
Gestión.

Transporte completo:

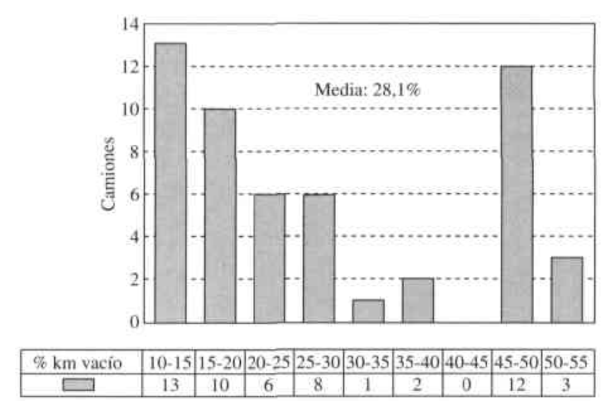
- Tasa de ocupación del vehículo.
- Relación peso/volumen.
- Contracción:
  * Empresas.
  * Autónomos.
  * Puntas anuales con problemas de disponibilidad y costes.
- Descargas en destino.
- Obtención de retornos.

La mitad de la flota de tractores supera los 5 años.

ANTIGÜEDAD DE LA FLOTA DE TRACTORES



PORCENTAJE KILÓMETROS EN VACIO



% km vacío	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55
▭	13	10	6	8	1	2	0	12	3

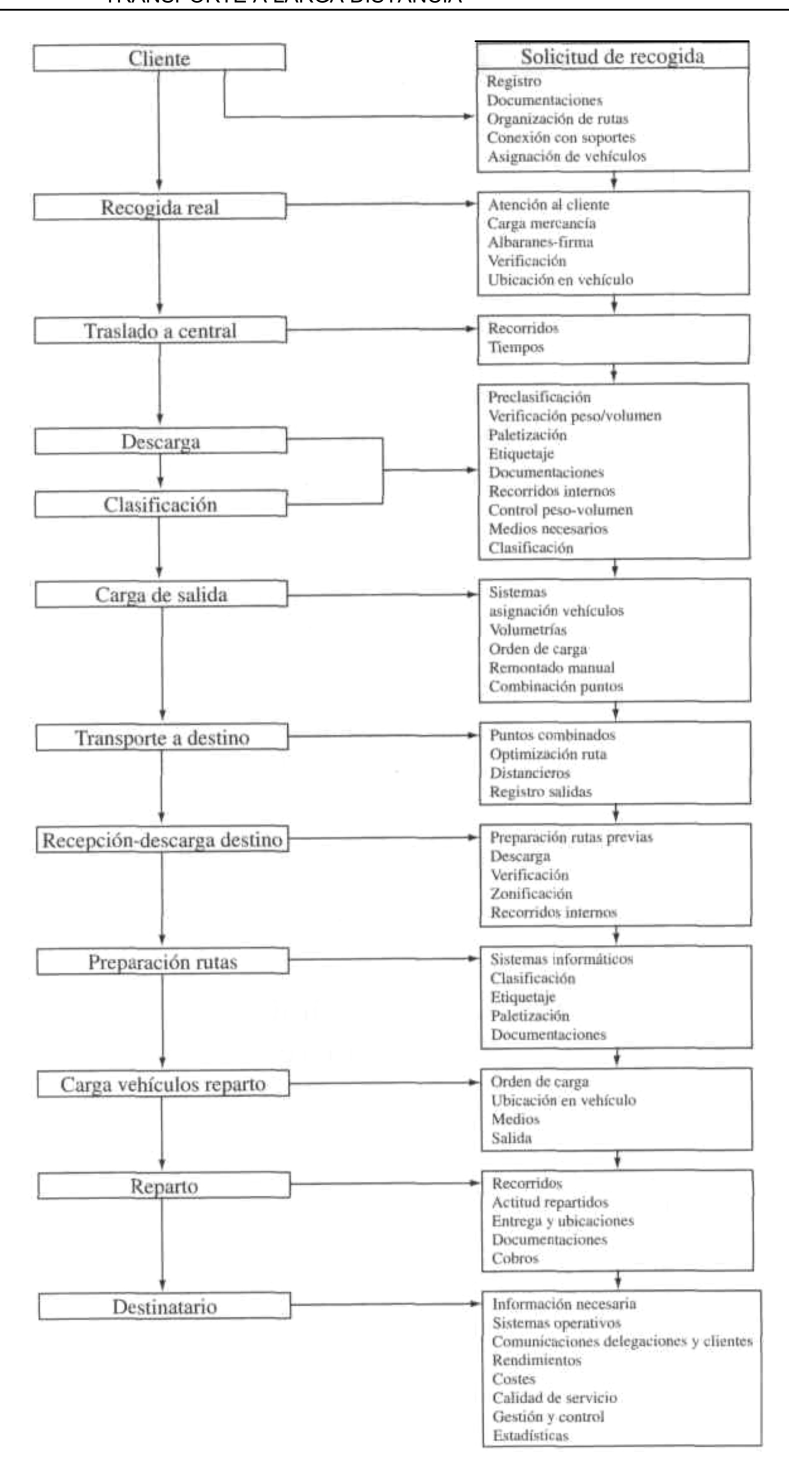
Junio 93. Total 53 camiones

20.8.1. Acciones de las empresas de transporte

- Controlar periódicamente la antigüedad de los vehículos y la repercusión en el coste de las reparaciones y mantenimiento.
- Verificar constantemente el nivel de kilómetros realizados en vacío, y poner en marcha acciones correctoras para reducir su volumen.
- Las empresas de transporte de paquetería deben analizar las posibilidades de reducir:

  — El circuito físico de los envíos.
  — El circuito administrativo y de control.
  — El ciclo de operaciones.

- Automatizar la cadena física de transporte.


Cliente
Solicitud de recogida
Registro
Documentaciones
Organización de rutas
Conexión con soportes
Asignación de vehículos
Recogida real
Atención al cliente
Carga mercancía
Albaranes-firma
Verificación
Ubicación en vehículo
Traslado a central
Recorridos
Tiempos
Descarga
Clasificación
Preclasificación
Verificación peso/volumen
Paletización
Etiquetaje
Documentaciones
Recorridos internos
Control peso-volumen
Medios necesarios
Clasificación
Carga de salida
Sistemas
asignación vehículos
Volumetrías
Orden de carga
Remontado manual
Combinación puntos
Transporte a destino
Puntos combinados
Optimización ruta
Distancieros
Registro salidas
Recepción-descarga destino
Preparación rutas previas
Descarga
Verificación
Zonificación
Recorridos internos
Preparación rutas
Sistemas informáticos
Clasificación
Etiquetaje
Paletización
Documentaciones
Carga vehículos reparto
Orden de carga
Ubicación en vehículo
Medios
Salida
Reparto
Recorridos
Actitud repartidos
Entrega y ubicaciones
Documentaciones
Cobros
Destinatario
Información necesaria
Sistemas operativos
Comunicaciones delegaciones y clientes
Rendimientos
Costes
Calidad de servicio
Gestión y control
Estadísticas

20.8.2. La optimización logística

- Planificación de los envíos/recogidas:

  Elaboración de planes de reparto y/o recogida que minimicen los costes de transporte, teniendo en cuenta:

  — Características de la flota disponible: capacidad de carga, compartimientos, facilidades de (des)carga, control de temperatura, etcétera.
  — Intervalos horarios en que es posible la entrega/recogida.
  — Características de los productos: incompatibilidades, vehículos especiales.
  — Limitaciones de acceso de algunos tipos de vehículos a ciertas zonas.
  — Mapas de carreteras y/o callejeros urbanos digitalizados del área geográfica.

- El futuro inmediato: telecomunicaciones y gestión logística.

  Las nuevas redes digitales de radiocomunicaciones móviles (privadas y troncales} permitirán:

  — Comunicaciones de voz y datos entre vehículos y base.
  — Control en tiempo real de la posición y velocidad de los vehículos.
  — Rápida reacción ante averías, atracos u otros siniestros.
  — Compensar las variaciones de carga de trabajo en días consecutivos, reduciendo de modo considerable el tamaño de la flota necesaria.
  — Emisión en el propio vehículo de documentos como albaranes e incluso facturas, lo que le permitiría actuar como una verdadera unidad comercial autónoma.

20.8.3. Las principales empresas europeas de transporte

Rango	*Razón social*	*País*	*Facturación*	*Personal*	*Núm. de vehículos*
1	Danzas	Suiza	3.424	15.449	
2	Schenker	Alemania	2.555	11.519	2.867
3	Nedlloyd	Holanda	2.033	26.185	
4	Kuhne & Nagel	Alemania	1.881	8.600	3.330
5	Sceta	Francia	1.774	25.133	
6	NFC	G. Bretaña	1.627	33.761	21.600
7	Panalpina	Suiza	1.567	7.664	
8	Bilspedition	Suecia	1.446	10.341	12.000
9	LEP	G. Bretaña	1.390	10.400	

La facturación está en miles de libras.

(Continúa)

(Continuación)

Rango	*Razón social*	*País*	*Facturación*	*Personal*	*Núm. de vehículos*
10	Ocean Group	G. Bretaña	1.101	10.500	
11	Interforward	Suecia	1.068	4.039	
12	TNT Europe	Australia	969	19.760	4.456
13	Internado Muller	Holanda	894	11.823	
14	Wincanton	G. Bretaña	698	9.748	25.835
15	ASG	Suecia	685	5.171	
16	GEFCO	Francia	667	4.561	2.800
17	SCAC	Francia	613	8.661	
18	TDG	G. Bretaña	581	12.525	6.709
19	Thyssen Transport GRP	Alemania	575	22.906	
20	Poets	G. Bretaña	557	6.300	
21	Securicor	G. Bretaña	532	40.874	6.498
22	Hays Distribution	G. Bretaña	523	4.046	650
23	Van Ommeren	Holanda	519	8.782	
24	Haniel	Alemania	517	27.598	
25	Mory	Francia	467	9.180	
26	United Transport Europe	G. Bretaña	459	12.909	13.129
27	DFDS	Dinamarca	444	4.189	
28	Saga Groupe	Francia	420	11.700	9.000
29	Birkart	Alemania	401	3.376	
30	Christian Salvesen	G. Bretaña	381	9.925	876
31	Dubois	Francia	337	2.700	
32	Frans Maas	Holanda	335	4.366	
33	Saima SPA	Italia	330	898	
34	Federal Express	EE.UU	324		5.783
35	Sanara	Francia	302	1.568	174
36	Merzario Group	Italia	295	2.000	
37	DPD	Alemania	282	7.500	3.750
38	STEF	Francia	278	4.997	500
39	Pakhoed	Holanda	259	5.200	
40	Frigoscandia	Suecia	250	3.374	
41	Zust Ambrosetti SPA	Italia	241	1.113	
42	DHL Europe	EE.UU	216		
43	Perrenot Groupe	Francia	197	2.400	1.200
44	CAT	Francia	194	702	370
45	Italsempione SPA	Italia	185		
46	Gcatrans	Francia	166	2.650	1.764
47	TFE	Francia	160	3.333	1.000
48	Transfracht	Alemania	156		
49	Tibbet & Britten	G. Bretaña	156	5.423	575
50	Coldstream	G. Bretaña	147	1.135	635

La facturación está en miles de libras.

COMO REDUCIR LOS COSTES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN

El transporte y la distribución son áreas logísticas donde las empresas pueden realizar importantes reducciones de coste. Los porcentajes pueden ser importantes, ya que los costes de transporte representan como media el 40 % de los costes logísticos de una empresa.

En Francia y España, la mayor parte de las empresas transportan sus mercancías por carretera. Por ello, en 1993-1995, más del 85% del tonelaje se transportó por carretera.

La mayoría de rutas por carretera están a pie de las más importantes fábricas de estos países. Si se utilizan los transportes ferroviarios, normalmente se debe a no tener necesidad de reposiciones urgentes a los depósitos.

La parte de los transportes efectuada por los parques propios es poco representativa.

La evolución hacia la utilización de los parques propios de vehículos de las empresas ha progresado fuertemente en los últimos años.

Los transportes de empresa se pueden conceptuar como:

- Transporte de aprovisionamiento de materias primas desde los proveedores a las distintas fábricas.
- Transporte entre fábricas de productos semielaborados.
- Transporte de aproximación, es decir, el transporte de producto terminado desde los almacenes centrales a los depósitos regionales de la empresa, o transferencias entre depósitos.
- Los transportes sobre la venta de producto terminado, a los clientes, ya directamente desde las fábricas, o desde los almacenes regionales, según el volumen de los pedidos.

Análisis de la situación actual

Antes de hablar de reducción de costes, es necesario en toda empresa pasar por una fase de análisis.

Esto no debe llevar únicamente a la organización de los transportes, sino a cubrir un campo más amplio y tener en cuenta los elementos que influyan más profundamente en la actividad del transporte.

El análisis seguirá los siguientes puntos:

- Flujo de los transportes, por categoría, por el volumen, por la frecuencia, etc.
- Sistemas de transporte utilizados.
- Organización de los transportes en la empresa:
  - — ¿Es el servicio único?
  - — ¿La organización contempla centros independientes, como compras, producción, ventas, etc.?
- Sistemas de información existente en la empresa, relativos al transporte.
- Plazos internos de la empresa. Deben analizarse los diferentes plazos actuales que intervienen en las operaciones de transporte. Entre estos plazos, se pueden citar: El tiempo de transmisión de los pedidos, plazo de preparación, de carga y salida, de transporte, etc.
- Los plazos externos. Estos son los exigidos por la clientela para la entrega de las mercancías. De todas formas debe tomarse en consi-

deración el plazo de la empresa (por ejemplo, margen de seguridad a distintos niveles) y los plazos obtenidos realmente.
- Calidad de servicio.
- El estado del parque de vehículos.
- Los costes de transporte. Este concepto, frecuentemente, no es suficientemente conocido, ya que los costes se reparten entre varios centros de coste y de responsabilidad. Además deben considerarse los costes adicionales de material, personal y de subcontratación.

El análisis de los costes se debe efectuar sobre unas bases normativas estándar en los parques propios y sobre tarifas oficiales de contratación, además de realizar comparaciones sobre el sector de la actividad de la empresa.

Soluciones

El análisis antes citado permite apreciar globalmente la situación de la empresa. En términos de coste y de calidad del servicio, el empresario debe tener una visión clara de los distintos aspectos de mejora a implantar.

A continuación señalamos los aspectos de las soluciones más frecuentemente analizados:

- Negociación de las tarifas de transporte.

  En cada caso deben negociarse de nuevo las tarifas de transporte y distribución, mediante un estudio y las necesidades particulares de cada empresa.

- Distribución de las necesidades entre el parque propio y subcontratación.

  Por ejemplo, la integración de los transportes de aprovisionamiento sobre unas rutas equilibradas permite una mayor rentabilidad del material. Al contrario, ciertos transportes más costosos pueden ser contratados en el exterior.

- Transformación de los vehículos.

  Del análisis a realizar, puede desprenderse que el parque propio es excesivo o insuficiente.

  El reequilibrio entre el parque propio y los servicios contratados conduce a la transformación del material propio y a una mejor rentabilidad.

- Organización de las rutas de reparto.

  La utilización por ordenador de un sistema informático especializado permitirá obtener unos beneficios importantes y optimizar la utilización del parque de vehículos propios.

Frecuentemente la utilización de estos sistemas informáticos lleva a reducir la flota de transporte propia.

• Formación del personal.

El comportamiento de los conductores tiene un impacto sobre los costes que no debe olvidarse. De este hecho debe tomarse ejemplo, con el fin de poner en marcha una formación adecuada del personal, adaptada a las situaciones de conducción «económica», con una sensibilización en los consumos de carburantes (para un seguimiento regular y un control de consumos, acompañados de una acción de mantenimiento de los vehículos).

• Definición de una nueva tarifa comercial.

Los volúmenes de carga y las frecuencias de entrega aproximadas entrañan unos costes cada vez más prohibitivos. Debe buscarse, pues, una relación estrecha con el servicio comercial de la empresa y los medios disponibles. Se puede fijar, además, un volumen mínimo por entrega, o proponer reducir los costes de transporte, a partir de un volumen determinado de un pedido. Se puede igualmente prever y fijar las entregas a fecha fija, o a vehículos completos, etc.

• Creación de nuevos embalajes y de nuevos planes de paletización.

Las modificaciones sobre los bultos unitarios pueden ser importantes, y permiten una mejor ocupación de los palets pudiendo rentabilizar la ocupación de los vehículos.

Un análisis profundo sobre los productos A, los de mayor rotación, puede representar en ciertos casos una reducción importante de los costes.

Cada empresa deberá analizar sus propias soluciones, en función de la situación, de sus mercados y de su competencia.

El éxito de un estudio de este tipo dependerá en todos los casos de la voluntad de cada uno de comprender los problemas de unos y otros y de buscar una solución positiva.

Una de las soluciones reside en la creación de una comisión de trabajo interfunciones, para analizar los problemas y definir y poner en marcha las acciones correctivas.

Para todos, las soluciones serán acompañadas de la implantación y de la reestructuración del sistema de información, así como de un transporte eficaz y competente.

Distribución

Distribución es un término ampliamente utilizado y que suele abarcar muchas operaciones logísticas.

Puede definirse también como un conjunto de actividades destinadas a paliar las variaciones físicas que existan entre la demanda y la producción, ajusfándolas en el espacio, tiempo y también en su rentabilidad.

Debe destacarse que la distribución física transmite los productos, a diferencia de la distribución comercial que transmite la propiedad.

En este apartado, el concepto de distribución se empleará para englobar todas las operaciones comprendidas entre los dos momentos siguientes:

- Carga del vehículo en el almacén central, almacén regulador o plataforma desde muelle o playa de expedición (véase Figura 21.1. Esquema de centro de distribución con clasificación automática de envíos).
- Descarga de las mercancías en el punto de venta.

La finalidad de todo este proceso es la de conseguir que los productos estén en el lugar adecuado, en el momento preciso y a un coste mínimo.

En una economía de mercado competitivo, el hecho de que un producto no esté en el momento preciso en el punto de venta significa que el consumidor decidirá adquirir un producto alternativo, con lo que se estarán perdiendo ventas de aquel producto. Desde otro punto de vista, se está proporcionando un servicio comercial deficiente.

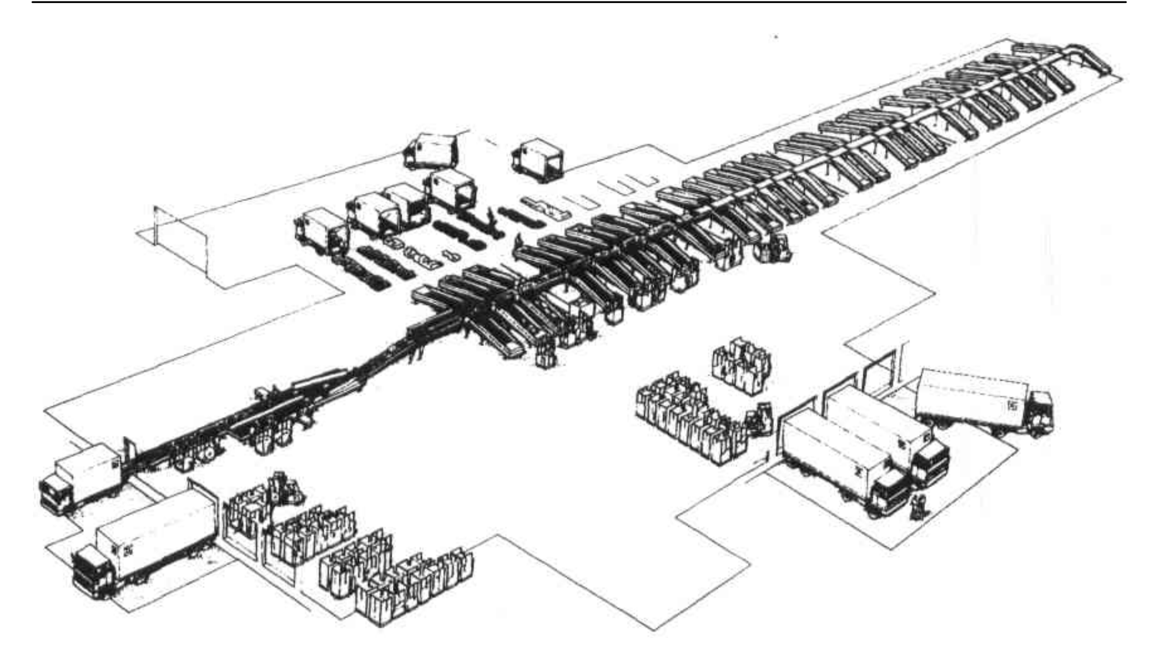


Figura 21.1.

Deberá tenerse en cuenta que la distribución puede considerarse como el último eslabón del proceso de comercialización de cualquier mercancía. Esto tiene gran importancia dado que en el caso que este último paso no funcione correctamente, de nada servirán los esfuerzos realizados anteriormente en el proceso de diseño y producción, puesto que la comercialización no reportará los beneficios esperados.

En este capítulo se estudiarán todos los aspectos concernientes al proceso que sufren las mercancías, entre los dos momentos marcados como inicio y fin de la distribución, tales como:

- Formas de (des)cargar los pedidos en el vehículo según la planificación de las rutas de reparto.
- Tipos de ruta que se utilizan, fijas o variables.
- Características de los vehículos y sus accesorios necesarios.

Los dos principales objetivos que debe conseguir un sistema de distribución son:

- Buen servicio:

  Plazos de entrega, protección de la carga, buena coordinación en los muelles de (des)carga, etc. En definitiva la satisfacción del receptor.

- Costes mínimos:

Reducir y optimizar al máximo el sistema de costes, lo que conlleva la posibilidad de contratar el transporte y la distribución a terceros en el caso de no tener un flujo constante de salidas, con lo que deberán uniformar las unidades de carga.

21.1. Unidades y métodos de carga

Un aspecto básico a considerar a lo largo de todas las operaciones de distribución es la unidad de carga y el método de tratarla.

21.1.1. Unidades

Como ya ha sido expuesto anteriormente, se denomina unidad de carga al conjunto de mercancías que se agrupan para facilitar su manipulación. En la distribución, esta unidad debe constituirse de forma tal que no tenga que sufrir modificación en la (des)carga.

Por lo tanto debe tenerse muy en cuenta, al formar una unidad de carga, la relación que habrá entre el peso y el volumen, es decir, la densidad, así como otros aspectos de gran importancia como su estabilidad, manejabilidad y forma.

Estos puntos son de gran importancia puesto que definirán las características de las unidades de carga, y éstas serán las que nos marcarán las pautas en todo el sistema de distribución.

Condicionarán los medios de transporte utilizados, los medios de manipulación en la (des)carga, la optimización del espacio, la seguridad en el transporte.

Como ya se ha citado anteriormente, dos de los principales objetivos a conseguir en un sistema de distribución son: buen servicio y reducir los costes al mínimo.

Para poder alcanzar estas dos metas, la definición de las unidades de carga son básicas. De una correcta paletización dependerá que no se desmorone la carga, de una correcta elección de unidades de carga dependerá que la ocupación del transporte sea máxima con lo que el coste será mínimo.

Las unidades de carga más extendidas en el sistema distributivo actual, exceptuando casos particulares, puede decirse que son las paletas y los rolls, aunque existen muchas otras unidades también utilizadas: contenedores, jaulas, cajas, cajas paleta, bandejas.

21.1.2. Métodos

Al pensar en métodos de carga para las unidades creadas, el factor decisivo en el momento de plantearse un método u otro será el tipo de reparto que se realizará.

Si en la ruta de reparto se visitan secuencialmente una serie de puntos *A, B, C,* cuyos pedidos han sido preparados previamente en el almacén central, el vehículo de reparto se cargará con una secuencia inversa a la de descarga, es decir, *C, B, A,* con lo que se conseguirá repartir con facilidad al tener primero acceso al pedido de *A,* después al de *B y* finalmente al de C (véase Figura 21.2).

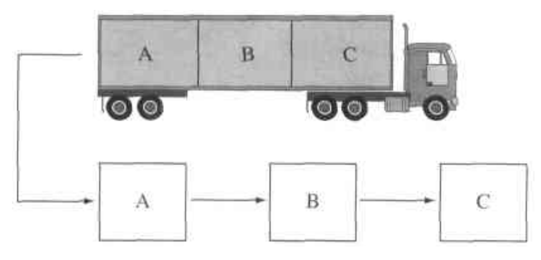


Figura 21.2.

En el caso que el reparto se realice sin haber preparado los pedidos con anterioridad, es decir, éstos se preparan al descargar la mercancía en el punto de venta según el pedido que allí mismo realiza el cliente, el método de carga podrá realizarse en bloque debiendo vigilar que se lleva un stock de toda la gama de productos (véase Figura 21.3).

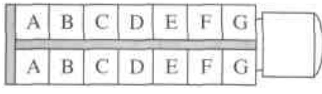


Figura 21.3.

Estos dos métodos de reparto vienen determinados por los tipos de venta utilizada, «prevenía» y «autoventa», que se exponen más adelante.

21.2. Vehículos y accesorios

El proceso que siguen las mercancías desde que salen de un almacén, hasta que llegan al punto de venta, es básicamente de transporte.

Este transporte puede ser de diversas formas, dependiendo de dos características:

- Puntos de (des)carga.
- Volumen a transportar.

A partir de estas características se escogerá un tipo de vehículo u otro.

21.2.1. Tipos de vehículos

En la distribución se utilizan muy diversos tipos de vehículos, dependiendo del tipo de recorridos a realizar y las características de la mercancía a distribuir.

Los tipos de vehículos más utilizados son:

• Furgonetas:

Vehículos monocasco utilizados para la distribución de mercancías hasta puntos de venta de pequeñas dimensiones con lo que el volumen de mercancía transportada es pequeño, entre 9 y 12 m^3.

• Furgones:

Vehículos similares a las furgonetas pero con superior capacidad de carga, utilizados para transportar mayores volúmenes o pesos de mercancía.

• Camiones de reparto:

Vehículos con capacidad de carga más elevada y maniobrabilidad inferior. Utilizados para distribución en superficies mayores, no llegando a los más pequeños comercios.

• Vehículos especiales:

— Camiones de bebidas:

Vehículos compartimentados y de aberturas laterales que se caracterizan por la estructura de la carga. Preparados para llevar las cajas de plástico, o aletas de cajas en las que se distribuyen las bebidas de envases retornables.

— Isotermos:

Vehículos sin ningún tipo de aparato acondicionador de frío, únicamente llevan las paredes de la caja aisladas térmicamente.

— Refrigerados:

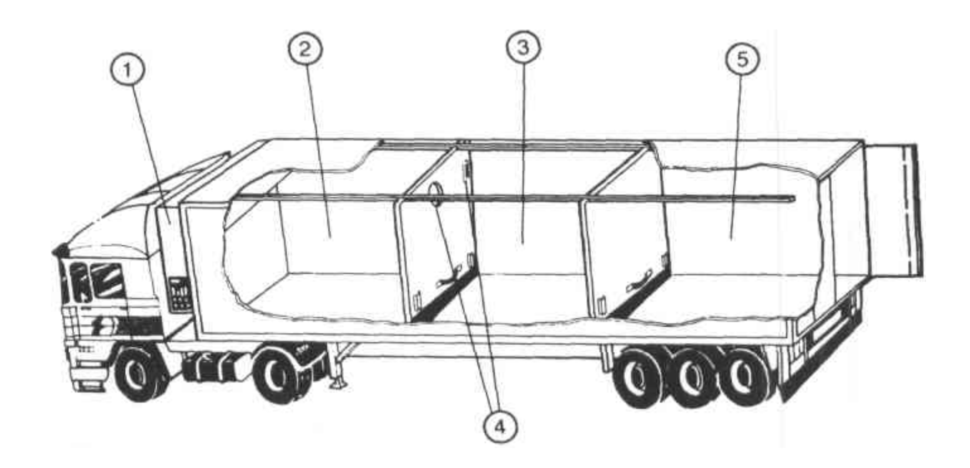
Vehículos equipados con aparatos de aire acondicionado en el compartimiento de carga, con lo que se consigue mantener una temperatura constante, sin llegar a temperaturas bajo cero.

— Frigoríficos:

Vehículos equipados con sistemas generadores de frío, con los que se pueden conseguir temperaturas bajo cero.

— Compartimentado:

Este tipo de transporte consiste simplemente en poder dividir la zona de carga en zonas menores mediante paredes móviles isotermas, con lo que se consiguen zonas de distintas temperaturas (véase Figura 21.4).



(1) Motor refrigerador
(2) Compartimiento para congelado (- 20°/ - 30°)
(3) Compartimiento de refrigerado (0° + 5°)
(4) Termostato control automático de temperaturas
(5) Productos alimenticios (temperatura aprox. 14°)

Figura 21.4.

21.2.2. Accesorios

Para una mayor rapidez, y por tanto economía en el proceso de (des)carga, se utilizan diversos accesorios montados sobre los propios vehículos que facilitan enormemente estas labores.

Los utilizados más frecuentemente son:

• Plataformas elevadoras:

Tipo de complemento para (des)cargar que va instalado en la parte trasera del vehículo que se utiliza para elevar la carga desde el suelo hasta el nivel de la caja del vehículo. De igual manera se utiliza para descargar.

Frecuentemente utilizado para el manejo de rolls que contienen las mercancías preparadas.

Su capacidad de carga puede llegar hasta 2.000 kg, en el punto de carga máxima, aproximadamente a unos 600 mm del eje de abatimiento de la plataforma.

Pueden distinguirse dos tipos de plataformas según el sistema de elevación empleado:

— Plataformas hidráulicas:

Estas utilizan como sistema motor en la elevación y abatimiento cilindros hidráulicos.

— Plataformas eléctricas:

Tienen un sistema de funcionamiento similar a las anteriores, únicamente con la diferencia del sistema motor que en este caso es eléctrico.

• Aberturas laterales:

Tipo de cajas de carga que tienen abertura lateral, y no trasera como es más habitual. Esto permite hacer (des)cargas en muelles de acceso lateral, con lo que es necesario ocupar mayor longitud de muelle, pero consiguiendo una disminución del tiempo de ocupación. Ofrece la posibilidad de utilizar carretillas de doble horquilla, con lo que con una única maniobra de (des)carga pueden moverse el doble de paletas.

Este tipo de caja es muy utilizado en la distribución de bebidas. Al tener más abertura, se puede acceder fácilmente a las cajas en las que van colocadas las botellas y a más tipos de referencias, sin tener una programación de los repartos por clientes. Habitualmente los vehículos de reparto llevan cuatro paletas en cada lateral de la caja.

• Grúas autoportantes:

Complemento que normalmente va montado entre la cabina y la caja del vehículo. Se utiliza para (des)cargar «unidades de carga» que van en la caja del vehículo, y que serían de difícil (des)carga de otra forma como vigas, bobinas, equipamiento, ... aunque también pueden emplearse para (des)cargar paletas.

• Volquetes (material a granel):

Accesorio que permite volcar la caja de carga del vehículo permitiendo la descarga del producto transportado.

21.3. Rutas de reparto

Se entiende por ruta de reparto la trayectoria que recorre cada vehículo con carga, desde el punto origen, visitando todos los puntos de reparto, hasta que vuelve vacío al punto origen.

La preparación de las rutas de reparto es el primer problema que se plantea en el momento en que se planifica un sistema de distribución.

Para poder llevar a cabo esta preparación deben conocerse con el máximo detalle todas las variables que intervienen en ella.
Estas variables a considerar son:

- Situación del centro de distribución.
- Situación de los puntos de reparto.
- Número de puntos de reparto.
- Frecuencia de los repartos (consumo/stock).
- Volumen de mercancía a repartir.
- Tiempo empleado en el reparto.
  - — Tiempos de transporte parcial entre puntos.
  - — Tiempos empleados en la descarga de las mercancías.

Por la forma de realizar el proceso de la distribución, se pueden diferenciar distintos tipos:

- Centralizada:

  Desde un almacén central se distribuye a grandes superficies y a puntos de venta en general. Esta forma se utiliza cuando el almacén está relativamente próximo a los puntos de reparto o la distribución se realiza empleando vehículos completos de gran capacidad.

- Descentralizada:

  Desde un almacén central se distribuye a almacenes reguladores de zona que posteriormente distribuirán a los puntos de venta.
  Esta forma es utilizada en el caso de tener los puntos de reparto muy distantes del almacén central, con poco volumen en cada uno de ellos y con la posibilidad de agrupar estos puntos, para que puedan ser abastecidos desde un mismo almacén regulador.

- Mixta:

  Consiste en la combinación de los dos sistemas según las zonas a cubrir o los productos a distribuir (véase Figura 21.5).

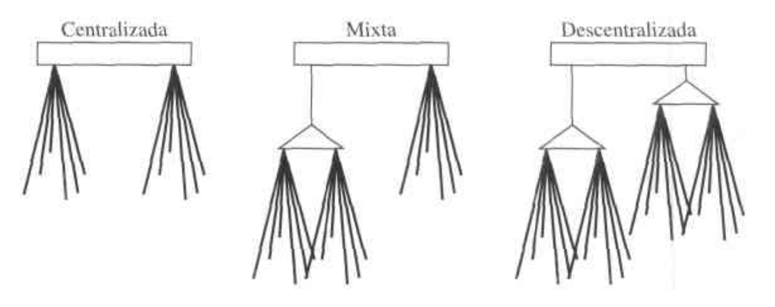


Figura 21.5.

21.3.1. Planificación

En este punto se debe resolver el problema de programar todos los repartos, de forma que se optimicen las utilizaciones de los vehículos, cubriendo todas las zonas de reparto. Esto se materializará mediante la edición de las fichas de ruta para cada vehículo. Estas indican al personal del vehículo la ruta a seguir y la mercancía a descargar en cada punto.

Inicialmente se debe compartimentar el área a cubrir en zonas de reparto. Hay dos métodos de establecer estas zonas, uno hace una partición de forma cuadriculada, mientras que otro hace esta partición de forma hexagonal.

Hay diferentes modelos que solucionan este problema, pero en cualquiera de ellos el objetivo es el de asignar un vehículo a cada zona. Para ello, una vez tenemos el área compartimentada, la primera fase consiste en asignar vehículos a cada una de las zonas en que se ha compartimentado, y la segunda consiste en asignar unas rutas a los vehículos dentro de estas zonas.

Finalmente la dificultad principal es la de asignar rutas a los vehículos, puesto que en el caso general de implantación de un sistema de distribución, la solución global es el sumatorio de la solución en cada una de las zonas en que se ha compartimentado el total.

El problema puntual de cada zona es un caso estudiado y conocido como el PROBLEMA DEL VIAJANTE DE COMERCIO.

PROBLEMA DEL VIAJANTE DE COMERCIO

Se suponen inicialmente:

- A = Zona de acción del vehículo.
- N = Número de puntos de reparto dentro de la zona.
- C = Puntos de reparto de cada vehículo (capacidad).
- $\delta = N/A$ = densidad.

Con estos datos iniciales se plantean tres casos distintos según el valor de estos parámetros:

- CASO A ($C \geq N$):

  En este caso se supone que $C \geq N$, con lo que tenemos que un solo vehículo cubre todos los puntos del área asignada.

  La solución de este problema no es única, y ninguna de ellas es totalmente óptima, aunque sí hay múltiples soluciones aceptadas.

  Cuando los puntos de reparto están aleatoriamente distribuidos, una solución consiste en cubrir la zona de acción con una banda de anchura aproximadamente constante (β). Los puntos de reparto se irán visitando a medida que van siendo cubiertos por la banda.

El valor del ancho de banda *p* debe ser tal que minimice la distancia media entre puntos de reparto. Se estima como valor óptimo de ancho de banda:

$$\beta = \sqrt{(2,97/\delta)}$$

Una vez planificada la ruta, es conveniente hacer pequeñas modificaciones que ajusten la solución.

A continuación en los gráficos a y b de la Figura 21.6 se desarrolla el método. Primero la situación de la banda sobre el área a estudiar, y a continuación el trazado de una ruta concreta sobre este área.

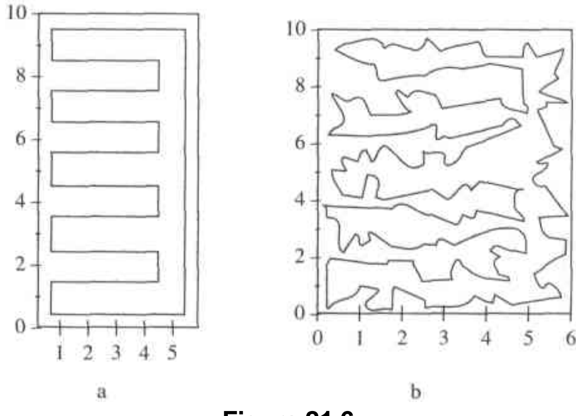


Figura 21.6.

Se pueden calcular las distintas medias de las rutas siguiendo las líneas trazadas por las bandas.

Estas distancias serían aproximadamente:

$$L = 0,8N(1/\sqrt{\delta})0,8(\sqrt{A}) \times N$$

De esta manera se pueden hacer unos cálculos iniciales de anchos de banda y de longitudes medias de las rutas.

- CASO B *(C<N):*

En este caso se tiene que *C<N,* con lo que se necesita más de un vehículo por zona, que es el caso más general.

La única diferencia con el caso anterior es que en una zona se necesita más de un vehículo, con lo que se debe volver a compartimentar esta zona de forma que la puede cubrir un solo vehículo, una vez el vehículo esté en su zona se comportará siguiendo el modelo anterior.

• CASO C *(C^2>N):*

Este es un caso particular del anterior, donde C toma un valor grande, pero *N* también, cumpliéndose que $C^2 > N$. En este caso es habitual aplicar el método de barrido. Este método es muy similar al visto anteriormente con las bandas, pero aquí la aproximación se hará con sectores de círculo (zonas triangulares). Este círculo centrado en el almacén cubre toda la zona de acción de reparto. Los puntos cercanos al almacén se recorrerán sin mucha desviación transversal.

La Figura 21.7 muestra cómo quedan las zonas de reparto dibujadas de esta manera.

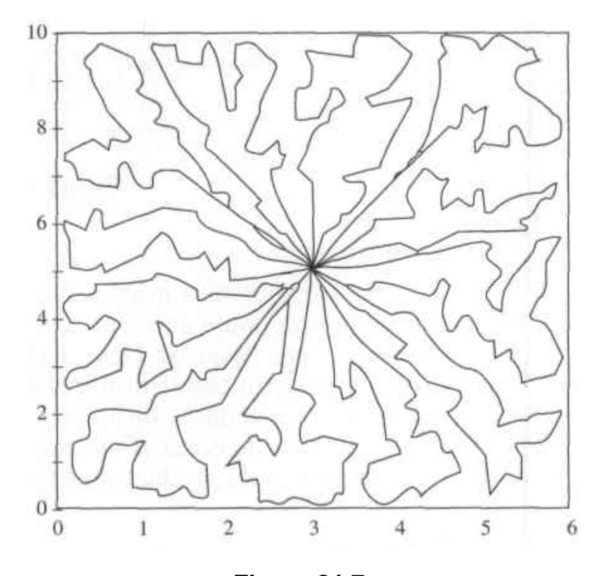


Figura 21.7.

Debe apuntarse finalmente, al tratar la planificación de las rutas de reparto, que existen en el mercado diversos paquetes informáticos que solucionan este problema, dada la dificultad de cálculo que conlleva la resolución de los métodos planteados.

La operativa de un paquete de este tipo puede ser la representada en la Figura 21.8.

21.3.2. Sistemas de organización

Atendiendo al tipo de venta, la organización de las rutas de reparto será diferente.

Se definen tres tipos de ventas distintas, que en realidad son dos, y una tercera como composición de las dos primeras.

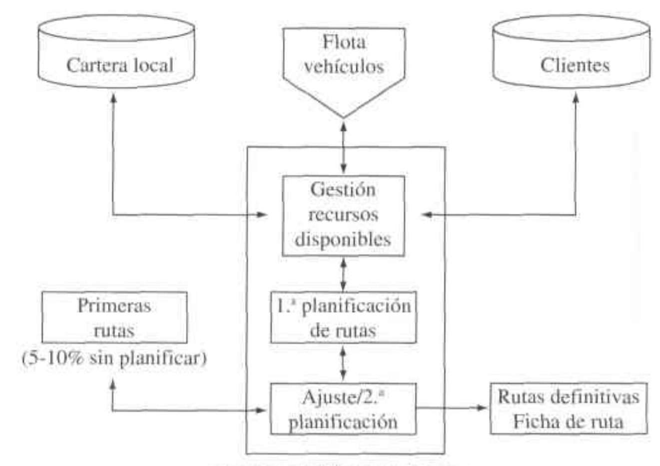


Figura 21.8.

- Autoventa:

  Su característica principal es que el pedido se hace y se prepara en el mismo punto de venta, con lo que el vehículo lleva la carga sin agrupar por clientes. Debe haber una previsión de las posibles ventas para no tener roturas del stock del vehículo. En este punto también se efectúa la operación de cobro de la mercancía vendida.

  Este tipo de venta es utilizada frecuentemente en la distribución de bebidas y de productos lácteos de alta rotación.

- Preventa:

  En este caso la característica principal es que las cargas han sido preparadas en el almacén según un pedido previo. Los vehículos van siguiendo una ruta por clientes, donde se descargan las mercancías pedidas y se entrega un albarán, mediante el cual se facturará posteriormente. El vehículo se carga en orden inverso al que será descargado. Este detalle de la forma de cargar se ha visto anteriormente en el apartado 21.1.2.

- Mixta:

  Este sistema contempla los dos sistemas anteriores.

  El vehículo va cargado con pedidos preparados previamente, y además con cierta cantidad de productos para poder realizar autoventa de forma extraordinaria.

  Además de la diferenciación anterior, también se pueden plantear dos tipos de rutas según sean constantes a lo largo del tiempo, o variables.

- Fijas:

  Cada vehículo tiene asignada una ruta fija que sólo variará cuando se eliminen o incorporen puntos de venta a la ruta inicial fijada.

  Principalmente utilizada en distribución. Los puntos de entrega son propios o asociados en su mayoría, las frecuencias de entrega son las mismas y según los períodos los puntos son los mismos.

- Variables:

  Este tipo de rutas pueden conformarse a partir de combinaciones de rutas fijas o a partir de combinar puntos de venta según su demanda periódica.

  Utilizada en transporte y en menor grado en fabricación. En distribución comercial puede utilizarse, pero sólo a nivel de combinación de rutas fijas, cuando estén saturadas.

21.3.3. Sistemas de transporte

En los sistemas de distribución, el transporte es el punto más importante a tener en cuenta.

Puede realizarse utilizando transporte propio, contratando a autónomos o prestatarios logísticos y también puede darse una combinación de ambos, como ocurre en muchos casos en que las empresas mantienen una mínima flota de vehículos de transporte, con lo que tienen unos costes fijos mínimos y contratan externos en momentos puntuales de necesidad, de forma que sólo tienen que soportar costes de transporte en estos momentos (véase Figura 21.9).

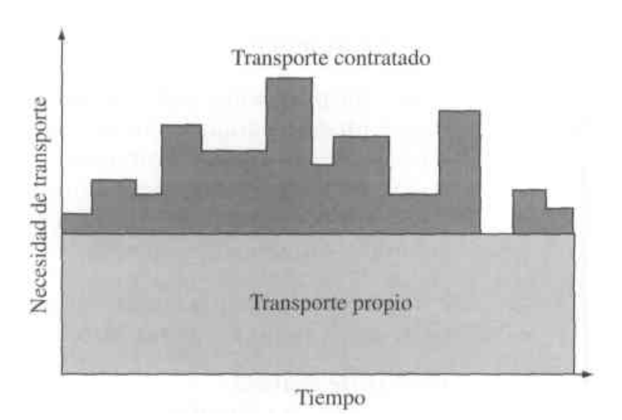


Figura 21.9.

Este sistema mixto, en el caso de que el transporte propio tenga una utilización del 100 %, permite ajustar costes dado que se debe mantener una flota menor, sin reducción de la capacidad operativa del distribuidor.

En la actualidad la tendencia que se impone con más fuerza es la de contratar todos los sistemas de distribución a prestatarios logísticos, incluyendo por lo tanto el sistema de transporte, y dedicar todos los recursos de las empresas a otras funciones.

En el caso de que la empresa sea propietaria de los medios de transporte, pueden diferenciarse dos tipos:

- Propiedad del vehículo.
- Propiedad del vehículo y conductor en plantilla.

Hay pues diversificación de los costes, en el caso en que la empresa sea solamente propietaria del vehículo, o también soporte en plantilla al conductor.

Existen por parte de la empresa ciertos incentivos para intentar mejorar los rendimientos en el caso que el transporte sea propio, los más frecuentes son:

- Primas por viaje realizado.
- Primas por valor de carga repartida o distribuida.

Como ya se ha comentado anteriormente, el sistema de transporte puede ser contratado exteriormente, en el momento de necesidad punta o globalmente.

Esta contratación se puede realizar a:

- Autónomos.
- Agencias de transporte.
- Prestatarios logísticos.

La remuneración de los autónomos se establece con frecuencia según las siguientes fórmulas:

- Pagar un porcentaje sobre el valor de la carga transportada.
- Pagar un porcentaje sobre el valor de la carga transportada, más un plus por distancia y albarán.
- Pagar un fijo por palet transportado más un plus por la distancia.
- Pagar un porcentaje sobre el valor de la descarga, más un plus por factura o liquidación cobrada.

De todas formas, la tendencia actual pretende eliminar el parámetro «valor» de las fórmulas y basar la remuneración sobre:

- Puntos de entrega.
- Kilogramos o unidades.
- Kilómetros recorridos (previamente estipulados).

21.4. Métodos de entrega

Dentro de este apartado se tratarán las operaciones que agrupan el proceso de entrega de los productos.

La primera operación que sale en este proceso es el de la descarga. Aquí deben tenerse en cuenta los medios físicos necesarios para realizarse la descarga, transpaletas, carretillas, plataformas y también la operativa y planificación.

Otras de las operaciones a tratar son las de recogida de envases y embalajes utilizados anteriormente, para su reutilización.

21.4.1. Descarga

Para poder realizar la descarga de un vehículo, será necesario disponer de una zona para hacerlo, es decir, de un muelle, de una playa de (des)carga.

Para optimizar los tiempos de utilización de los muelles, es necesaria una programación previa de las (des)cargas. El método que se utiliza de modo habitual consiste simplemente en dar a cada vehículo unos márgenes de tiempo para realizar las (des)cargas, que serán en función del número de vehículos, del número de muelles y los medios disponibles, con lo que se consigue una buena coordinación en el funcionamiento de los muelles.

Las responsabilidades de las (des)cargas pueden ser según acuerdos:

- Responsabilidad del transportista:
  - Hasta el muelle.
  - Hasta zona de recepción.
  - Hasta el almacén.
  - Hasta la ubicación.
- Responsabilidad del receptor:
  - Disponer de los medios (hombre/máquina) para las operaciones de (des)carga.
  - Recepcionar las mercancías.

21.4.2. Recogida de envases y embalajes

ENVASES

Al hablar de envases retornables, hay que tener en cuenta que necesitan ser gestionados como si de producto acabado se tratara, dado que se

tienen que transportar, controlar las recepciones y almacenar correctamente.

Los puntos más importantes son:

• Control de diferencias y errores:

La devolución de envases retornables se plantea en el momento de entregar un nuevo pedido con envases llenos; debiendo recoger envases vacíos en los puntos de venta.

Esta forma de actuar hace que sea de gran importancia el control de las entradas y salidas de envases, de manera que no se produzcan descuadres. La operativa habitual consiste en entregar y recoger las mismas cantidades, ahora bien, cuando esto no es posible deben cobrarse o abonarse las diferencias.

Otro punto importante a controlar es que los envases que se están recepcionando sean los que deben ser y no otros.

En este sentido hay diferentes políticas admitidas por las empresas. Algunas aceptan envases que no son suyos, con lo que retiran de la circulación envases de la competencia, obligándola a reponerlos con el coste que ello supone. Otras empresas no aceptan envases que no sean suyos, y bien clasificados.

La tendencia actual en la distribución es la de ir acostumbrando a los consumidores al uso de envases retornables.

• (Des)carga y almacenaje:

Deberán contemplarse también en el sistema distributivo las operaciones de (des)carga y almacenaje de los envases vacíos. Esto tendrá unos costes de manipulación y de stockaje, así como deberá tenerse en cuenta en la programación de tiempos de los muelles y en la disponibilidad de superficie en almacenes.

EMBALAJES

Los embalajes que se utilizan más frecuentemente en los circuitos distributivos actuales son las paletas y los rolls. Estos pueden gestionarse de dos formas, según estén en:

• Régimen de alquiler y recompra.
• Sean propiedad de la empresa fabricante de la mercancía que se distribuye.

Cuando los embalajes están en régimen de alquiler la gestión de las devoluciones la realiza la empresa prestataria, mientras que en el otro caso esta gestión la realiza la empresa fabricante.

Los circuitos que recorren los embalajes, tanto si están en régimen de alquiler como si no lo están, son similares (véase Figura 21.10).

Los embalajes inician su recorrido en el fabricante, que los utiliza para distribuir sus productos, éstos pueden llegar a un distribuidor o a un punto de venta (gran superficie), y desde este punto vuelven al fabricante (en el caso que los embalajes sean de su propiedad), o van a la central de distribución del prestatario de embalajes (en el caso que sean de alquiler).

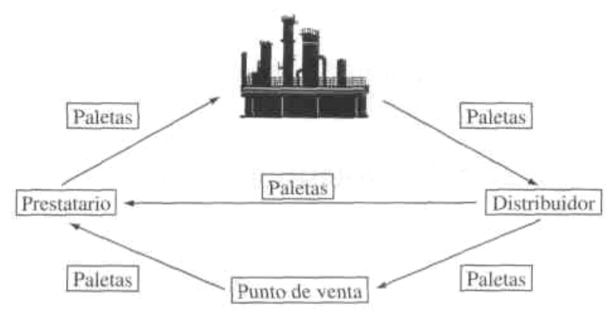


Figura 21.10.

21.5. Control de la cadena distributiva

Todo el movimiento de mercancías, cadena distributiva, debe estar controlada documentalmente; las formas de realizar este control están bastante estandarizadas.

21.5.1. Sistema de control

Los sistemas de control utilizados están lógicamente basados en la informática. Esta ofrece una gran rapidez en la gestión y la posibilidad de conseguir uno de los principales objetivos, el punto de «cero papel»; esto representará una considerable economía de tiempo, así como una máxima fiabilidad al erradicar la posibilidad de pérdidas de papel y errores de transcripción.

Los sistemas de control permiten seguir y programar todos los movimientos de las mercancías desde su expedición hasta su punto de llegada, obteniéndose un control absoluto de sus movimientos.

Las entradas y salidas de estos sistemas, para una mayor automatización, pueden estar dotadas de terminales de lectura (láser, código de barras) con lo que las actualizaciones del sistema serán rápidas y sin errores por la ausencia de transcripciones manuales.

Los sistemas de identificación automática, si el almacén de salida está informatizado, los edita directamente el sistema de apoyo informático al

dar la orden de expedición. En este punto el personal de salidas lo único que debe hacer es identificar el bulto y adjuntarle la etiqueta.

Otro punto que se controla es el seguimiento de personal y vehículos para tener una localización lo más exacta posible de ellos en cada momento.

Este control puede llegar a ser muy sofisticado, actualmente llegan a utilizarse sistemas de control vía satélite, con lo que se tienen localizaciones exactas en cada momento de los vehículos, aunque esto se utiliza más en transportes a larga distancia.

21.5.2. Documentación

Como se acaba de comentar, en cualquier sistema de distribución de mercancías, siempre hay una documentación básica que las acompaña. La documentación que se utiliza con más frecuencia es:

- Fichas de ruta.
- Albaranes de entrega y devolución.
- Copia del pedido.
- Facturas en el caso de prevenía.
- Liquidaciones en el caso de autoventa, o en el de preventa con cobro.

Con esta documentación se puede controlar el movimiento de las mercancías y su manipulación por los diferentes operadores, así como la facturación, liquidación, devolución, etc.

21.5.3. Ratios

Como método final de seguimiento de la cadena distributiva, se establecen unos ratios de control, con los que se podrán hacer valoraciones de su funcionamiento.

Una lista de datos base para calcular estos ratios de volumen puede ser:

- Total de productos/bultos.
- Envases recuperables.
- Clientes activos.
- Total de albaranes.
- Media de repartidores.
- Número de vehículos.
- Número de rutas.
- Número de expediciones.

Los índices de control habitualmente utilizados son:

- Media de expediciones por día.
- Media de expediciones por repartidor.
- Media de expediciones por cliente.
- Media de expediciones por vehículo.
- Media de albaranes por expedición.
- Media de albaranes por cliente.
- Media de albaranes por ruta.
- Frecuencia de entrega.
- Media de bultos por albarán.
- Media de bultos por repartidor.

21.6. El sistema de distribución, punto clave de competitividad para la empresa

En el sistema actual de la gran vulgarización de los productos ofertados en el mercado, la principal preocupación de los directores de empresas, tanto productivas como distribuidoras, es la búsqueda sistemática de todo elemento diferencial en relación a sus competidores.

Entre los numerosos factores que pueden intervenir en la constitución del precio o del servicio, nos interesamos aquí en los factores competitivos que pueden ser aportados por el sistema de distribución.

Cada vez más las empresas se hacen las preguntas siguientes:

- ¿Nuestro sistema de distribución nos permite obtener ventajas competitivas de precio y de servicio?
- ¿La supresión de agencias o depósitos propios permitiría mejorar la rentabilidad de la empresa sin degradar el servicio-cliente?
- ¿Cómo definir el nivel de servicio satisfactorio a un coste aceptable?

Normalmente, estas preguntas no se plantean en un proceso de reflexión sobre el papel de la logística para la empresa, pero, a menudo, se presentan con ocasión:

- De una petición de inversión (ampliación de un depósito existente, construcción de un nuevo depósito, ...).
- De la constatación de una degradación del servicio al cliente (prolongación de los plazos de entrega, incremento del número de rupturas, ...). De una disminución o un estancamiento de las posiciones, sobre uno o varios segmentos del mercado.
- O más globalmente de un deterioro de la cuenta de explotación.

21.6.1. La medida de la eficacia

Una primera observación puede hacerse en relación a la falta de medios de información adecuados, relativos al medio logístico, que permitan a los responsables elaborar sus planes de acción:

- En una empresa, los únicos costes claramente identificados como logísticos son exclusivamente los costes de transporte.
- En otra, la adecuación entre el nivel requerido por un segmento del mercado y la eficacia del sistema de distribución utilizado nunca ha sido analizada.

Una segunda observación concierne a la inversión.

A menudo, se observa que las inversiones importantes son acometidas (por ejemplo, edificios) sin que el papel y lugar del sistema de distribución hayan sido claramente definidos frente a la esfera comercial, lo que implica una mala utilización de recursos financieros y gastos inútiles:

- Depósitos regionales que pretenden asegurar un servicio inmediato, no correspondiendo a una verdadera necesidad comercial.
- Automatización para aumentar la rapidez, sin una contrapartida comercial real.

A través de esos pocos ejemplos se puede constatar que la herramienta logística raramente se integra en la reflexión estratégica.

Parece, por tanto, indispensable efectuar una auditoría logística completa antes de tomar una decisión que concierna a uno o varios aspectos del sistema de distribución.

Esta auditoría debe permitir:

- Medir los puntos del sistema de distribución en relación a la competencia y a las necesidades del mercado.
- Establecer el inventario de las áreas donde los impactos de mejora de la eficacia y de los costes logísticos sean significativos.

Con el fin de asegurar la permanencia del control y del seguimiento de los puntos fuertes de la herramienta logística, es indispensable constituir un «tableau de bord» logístico.

El «tableau de bord» debe:

- Definir los parámetros de funcionamiento interno (costes y servicios).
- Situar los puntos fuertes frente a la competencia.

Favoreciendo la transparencia, su utilización mejora el funcionamiento interno. Así, por ejemplo, puede ayudar a la puesta a punto objetivo:

- De las condiciones de venta.
- Del nivel de servicio-cliente más realista, posible en función de los costes.

Permite así obtener una ventaja significativa sobre la competencia (véase Figura 21.11).

RESULTADOS DE LA AUDITORIA LOGÍSTICA

Tabla 1 *Segmento de mercado: A*	*La empresa*	*Competencia*			*Las necesidades del mercado*
		1	*2*	*3*	
Volumen/Año (T/A)					
Configuración: Industrial Logística Comercial	Número y localización de los depósitos de las delegaciones regionales				Importancia o no de la proximidad
	Centralizado/ Descentralización Integrado/No integrado				
Indice de servicio: • Plazo de entrega • Indice de ruptura • Otros componentes (Servicio post venta...)					En términos: • ¿De servicios? • ¿De costes?
Costes logísticos totales: • Costes de aproximación • Costes de depósitos • Costes de distribución final					

Figura 21.11.

21.6.2. La mejora de la eficacia

El estudio de diferentes organizaciones alternativas poniendo en evidencia:

- Una descripción global de las acciones que pueden ser emprendidas (características e impactos).
- Una jerarquización de las acciones correspondientes al nivel estratégico a medio plazo (inversión/desinversión), y nivel operativo a corto plazo (optimización de los métodos y de los medios).

Permite al responsable elegir una solución alternativa basada en la búsqueda de un óptimo entre la disminución o mejora del servicio al cliente y los costes, atendiendo así al objetivo de una mejor competitividad de la empresa sobre su mercado.

Dos ejemplos de mejora de la eficacia de la herramienta logística se presentan a continuación:

- La utilización de plataformas multiproductos.
- La mecanización de los trabajos físicos y administrativos.

CIRCUITOS DE APROVISIONAMIENTO

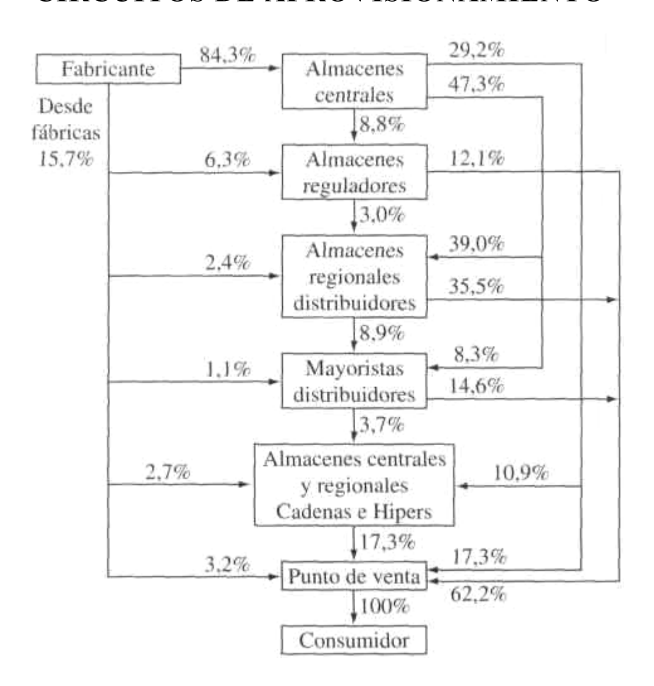


Figura 21.12.

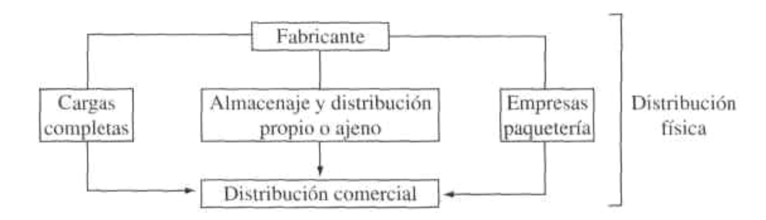


Figura 21.13.

LA LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN

INTERFAZ ENTRE LOS MERCADOS (DISTRIBUIDORES COMERCIALES) Y PRODUCCIÓN (FABRICANTES)

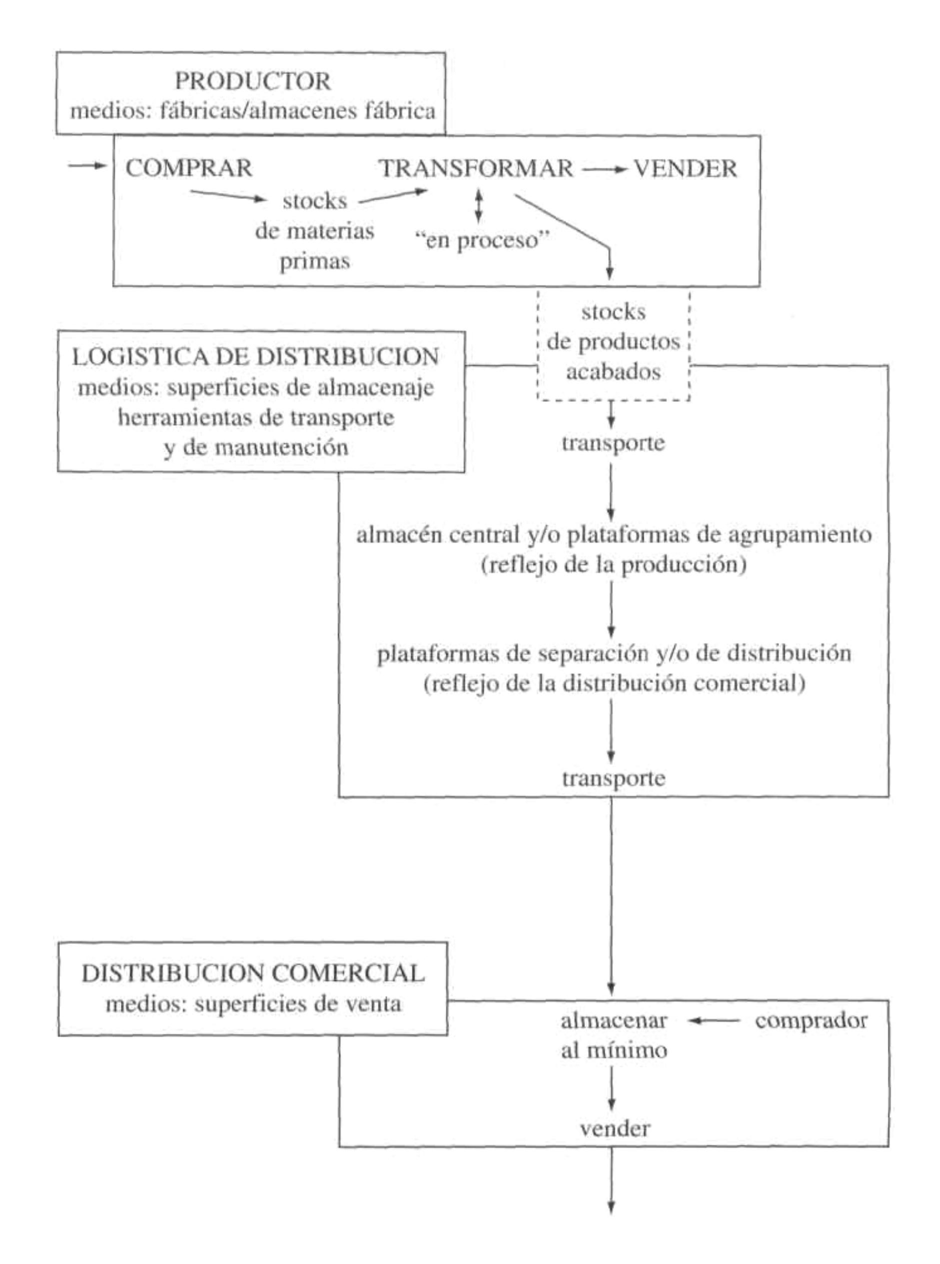


Figura 21.14.

21.7. Sistemas actuales y solicitados

21.7.1. Sistema clásico de agencia de paquetería

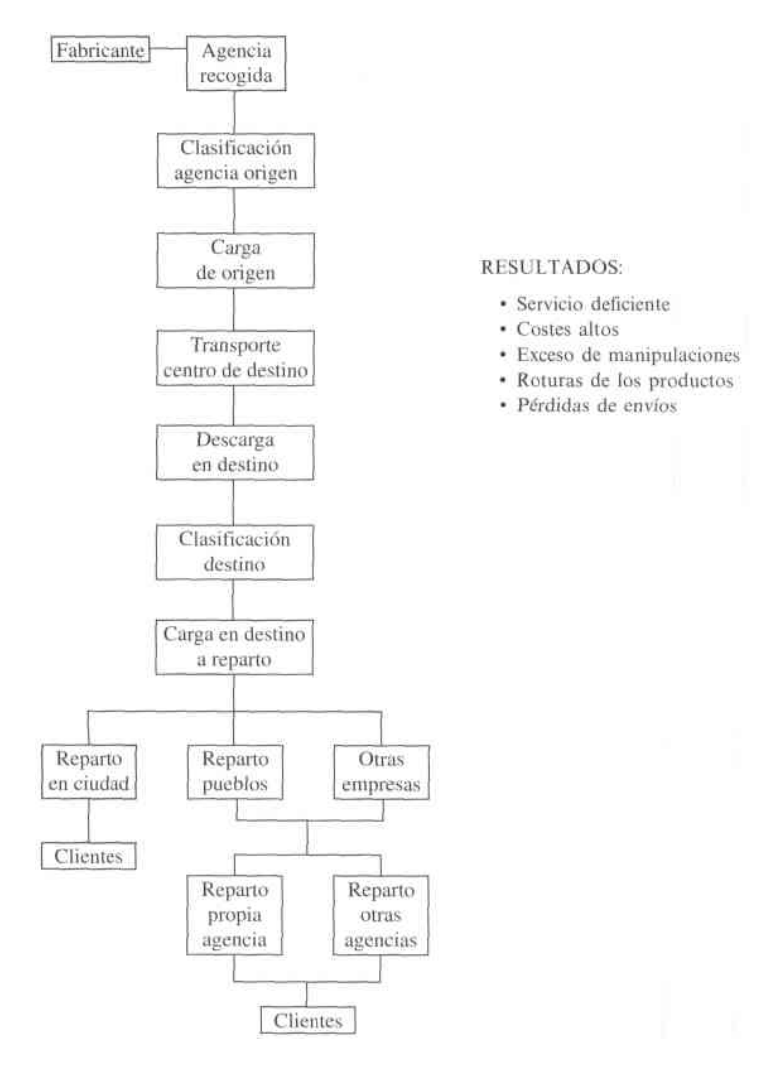
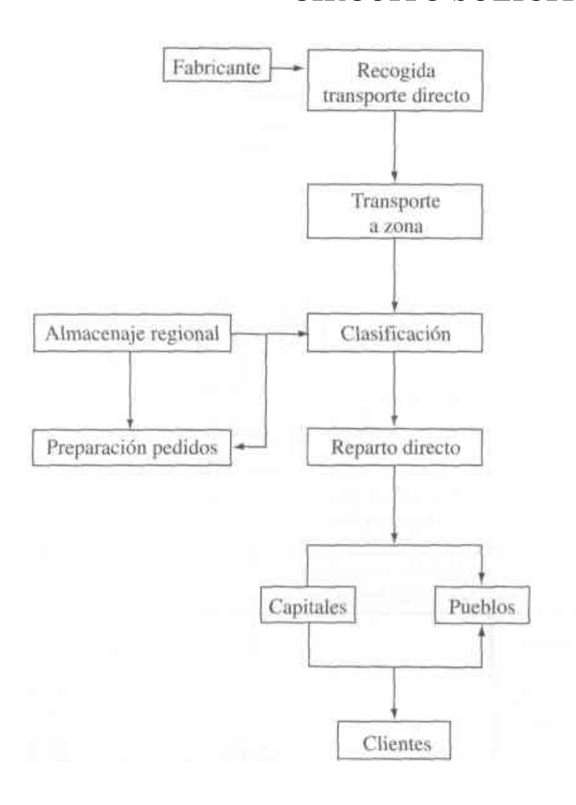


Figura 21.15.

21.7.2. Sistema solicitado

- Mayores prestaciones.
- Servicios directos.
- Eliminación reexpediciones.

CIRCUITO SOLICITADO



RESULTADOS:

- Mejora de servicio
- Costes medios
- Reducción de manipulaciones
- Reducción roturas
- Reducción pérdidas

Figura 21.16.

21.7.3. Diagrama de flujos de la cadena logística

- Servicios posibles de contratación a operadores logísticos.

REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DEL FLUJO DE PRODUCTOS

Todo el que quiera mantener bajo control la tremenda variedad de cargas unitarias podrá reconocer el sistema que hay detrás de este gráfico.

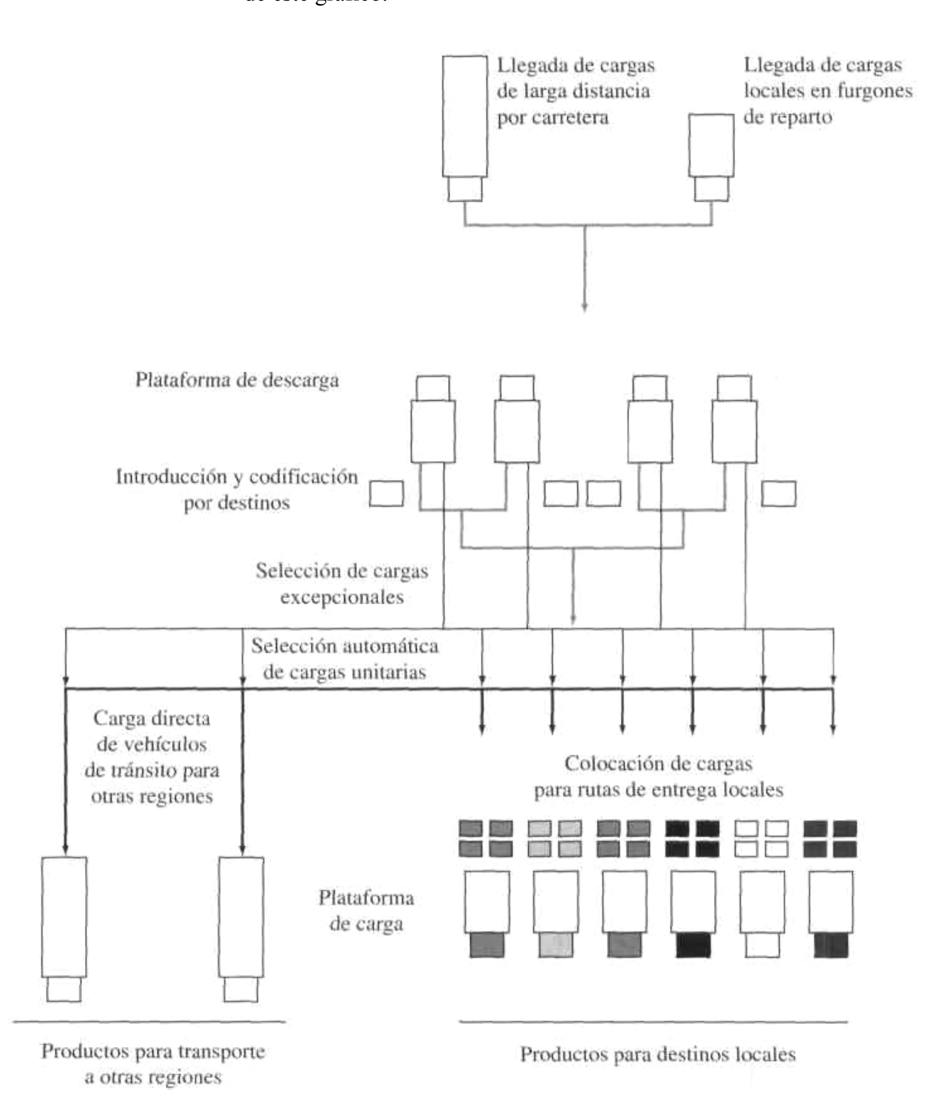


Figura 21.17.

DIAGRAMA DE FLUJOS DE LA CADENA LOGÍSTICA

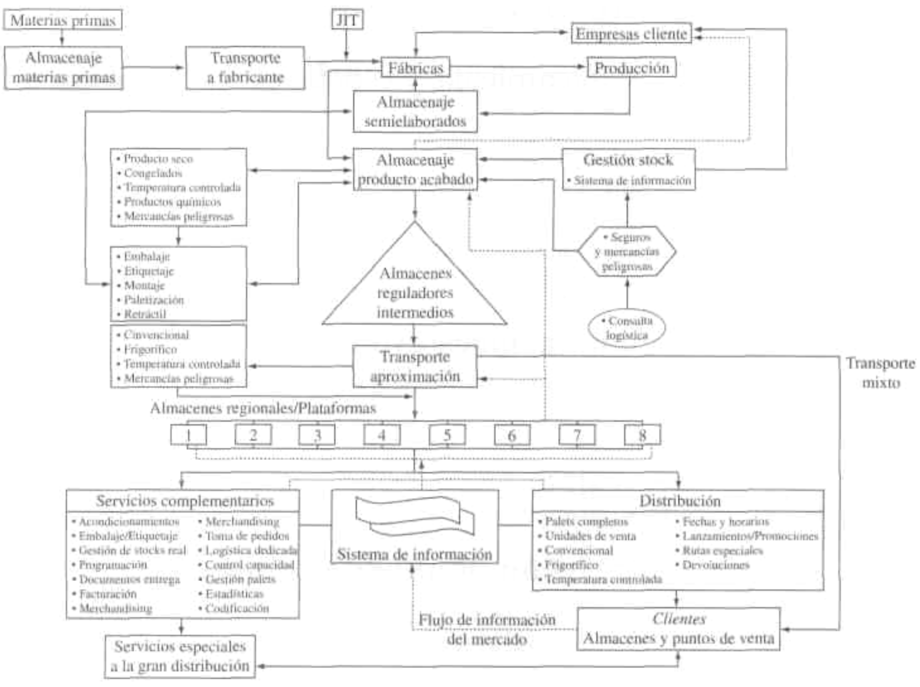


Figura 21.18.

DISTRIBUCIÓN CONVENCIONAL

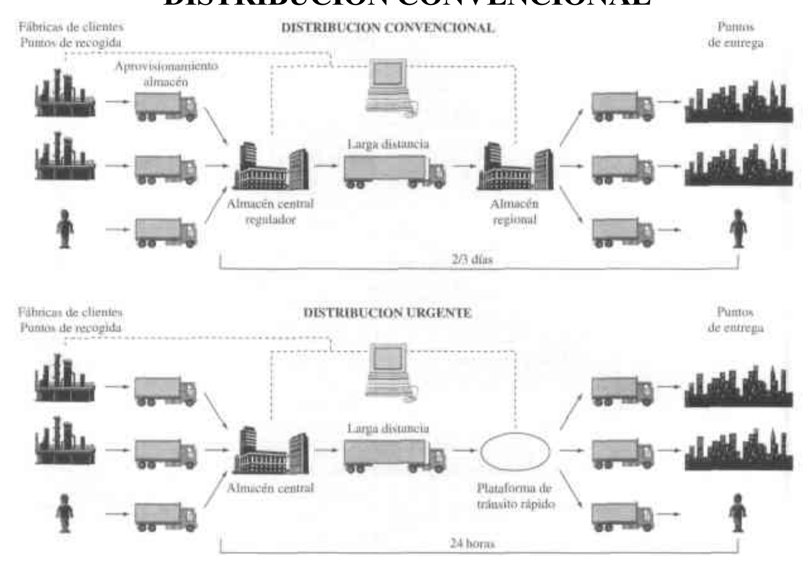


Figura 21.19.

21.8. Estrategia de distribución

21.8.1. Planteamiento y estudio de la distribución óptima

- Especialización de fábricas.
- Almacenes:
  - Centrales
  - Regionales — Propios o contratados
  - Plataformas
- Localización óptima.

21.8.2. Simulaciones evolutivas

- Comportamiento de los pedidos:
  - Volúmenes.
  - Líneas.
  - Unidades.
  - Histogramas.

21.8.3. Previsión de modificaciones

- Variaciones del mercado.
- Cierre de delegaciones.

21.8.4. Factores determinantes de un plan de distribución



Figura 21.20.

21.8.5. Medias kilogramos/envío en Europa

RESUMEN	Media kilogramo/envío

Conceptos / Países	Hasta 25 k	Hasta 100 k	Hasta 500 k	Hasta 1.200	Hasta 20.000	Media general
España	17	67	342	879	14.519	1.147
Holanda	19	78	417	944	12.500	1.003
Italia	13	49	287	652	13.965	1.430
Gran Bretaña	22	92	412	758	19.528	1.273
Alemania	16	73	449	977	17.518	1.216
Francia	19	69	361	856	18.493	1.359
Media por tramo	19,3	71,4	363,2	787,2	16.102	1.275,3

Figura 21.21.

21.8.6. Estrategias JIT

ESTRATEGIAS JIT EN LA DISTRIBUCIÓN

El sector de la gran distribución, que cubre el 25 % de la venta en productos de consumo, evoluciona constantemente y exige cada vez más un nivel de servicio más ajustado, fiable y programado.

El sistema JIT implica que el distribuidor comercial disponga únicamente de stocks precisos que cubran los lineales y las ventas de períodos muy cortos.

La programación conjunta de las compras y suministros, que cada día evoluciona a niveles más altos, requiere disponer de respuestas ágiles y rápidas, para hacer frente a estas exigencias.

Los operadores deben colaborar con la gran distribución y los fabricantes, implantando estos nuevos sistemas:

- Plataformas conjuntas multisectoriales.
- Stocks intermedios conjuntos.
- Concentración del transporte de multiproveedores.
- Conexiones y comunicaciones.
- Contratación de servicios.
- Productos perecederos.
- Etc.

La compleja organización de estos sistemas requiere la intervención de especialistas expertos y conocedores de la logística de cada uno de los sectores.

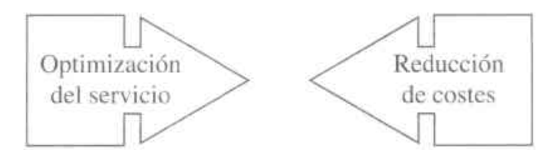


Figura 21.22.

21.9. Modelos de distribución

21.9.1. Modelo óptimo de distribución

NO EXISTE UN MODELO ÓPTIMO ESTÁNDAR

DEFINICION DE MODELO OPTIMO

Es aquel que permite:

Cubrir las exigencias del mercado con los siguientes condicionantes.

- Cumplimentación total de los pedidos:
  - — Cantidades.
  - — Productos.
- En el momento oportuno:
  - — Fechas-horarios.
  - — Sin roturas de stock.
  - — Cobertura de la demanda.
- En el lugar acordado:
  - — Punto de venta.
  - — Lineal.
- Al mínimo coste:
  - — Coste variable.
  - — Presupuestos.

21.9.2. Red con stock centralizado

- Un único almacén central con transporte y distribución directa a clientes.

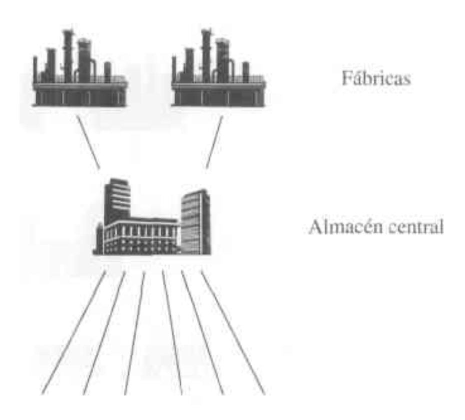


Figura 21.23.

21.9.3. Red con stock centralizado y puntos de tránsito (plataformas)

- Un único almacén central, con transporte hacia plataformas (propias o contratadas) de tránsito, con posterior redistribución.

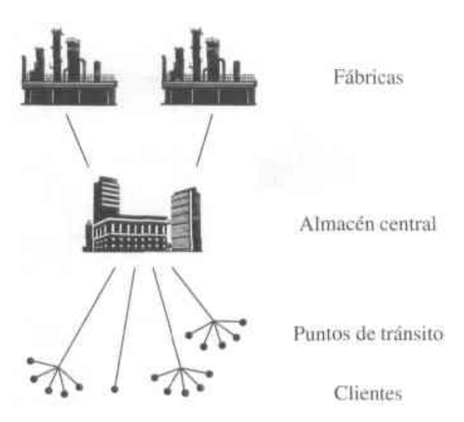


Figura 21.24.

21.9.4. Red con stock descentralizado

- Almacén central y varios almacenes regionales con stock.
- Distribución a clientes, desde los almacenes regionales, salvo los grandes pedidos en directo.

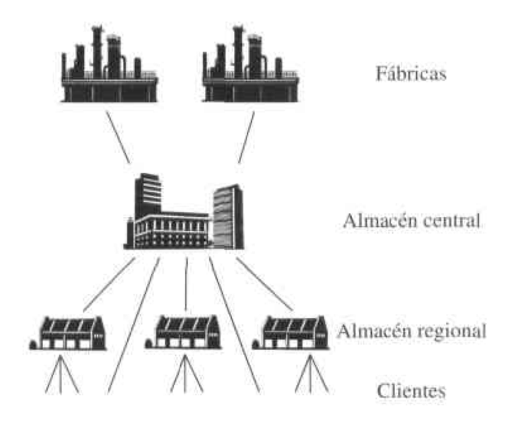


Figura 21.25.

21.9.5. Otros modelos de distribución

A. Almacenes propios regionales y distribución propia.

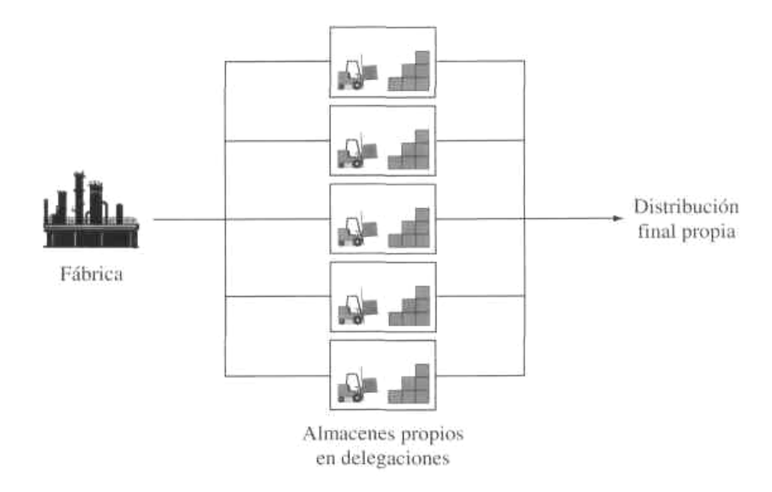


Figura 21.26.

B. Almacenes regionales y distribución subcontratada.

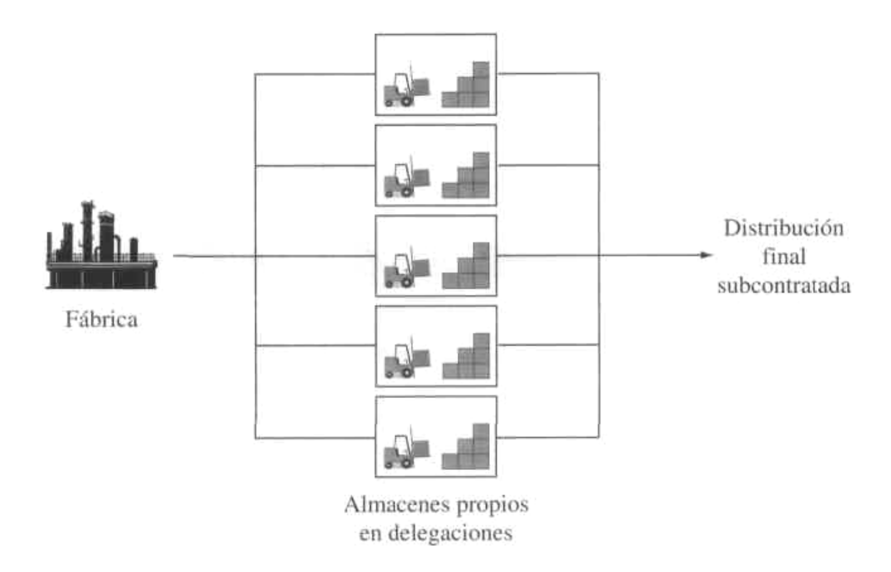


Figura 21.27.

C. Centro distribución propio, almacenes regionales propios y distribución final subcontratada.

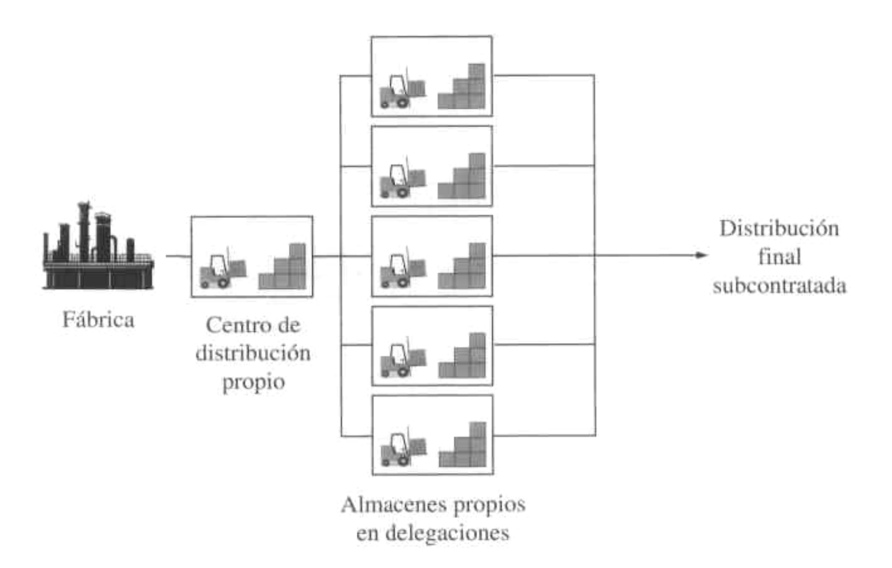


Figura 21.28.

D. Centro distribución propio, almacenes y distribución final subcontratados.

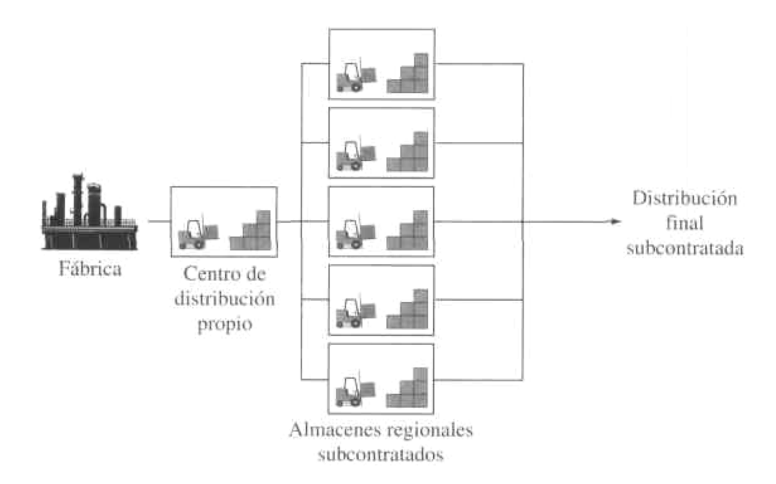


Figura 21.29.

21.9.6. Circuito de concentración logística

Modelo adoptado por las cadenas de distribución comercial, básicamente subcontratado.

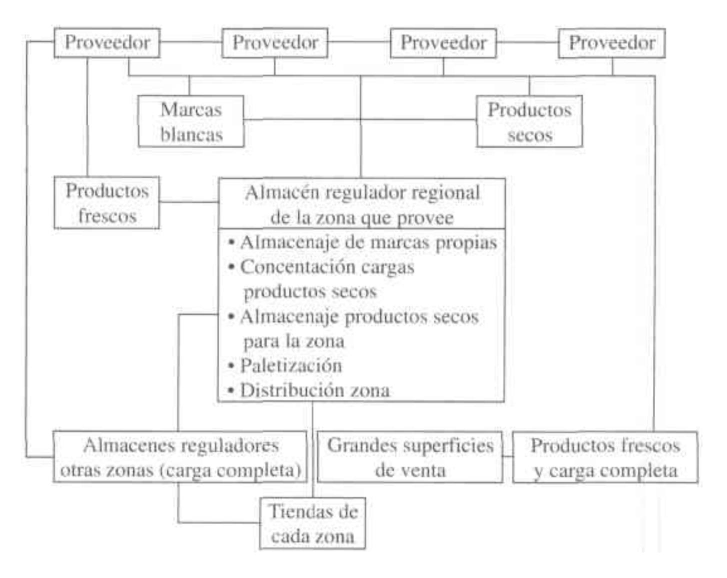


Figura 21.30.

21.10. Rutas de reparto

Se entiende por ruta de reparto la trayectoria que recorre cada vehículo con carga, desde el punto de origen, visitando todos los puntos de reparto, hasta que vuelve vacío al punto de origen.

La preparación de las rutas de reparto es el primer problema que se plantea en el momento en que se planifica un sistema de distribución.

Para poder llevar a cabo esta preparación deben conocerse con el máximo detalle todas las variables que intervienen en ella.

Estas variables a considerar son:

- Situación del centro de distribución.
- Situación de los puntos de reparto.
- Número de los puntos de reparto.
- Frecuencia de los repartos (consumo/stock).
- Volumen de mercancía a repartir.
- Tiempo empleado en el reparto.
  - — Tiempos de transporte parcial entre puntos.
  - — Tiempos empleados en la descarga de las mercancías.

Por la forma de realizar el proceso de la distribución, se pueden diferenciar distintos tipos:

- Centralizada

  Desde un almacén central se distribuye a grandes superficies y a puntos de venta en general. Esta forma se utiliza cuando el almacén está relativamente próximo a los puntos de reparto o la distribución se realiza empleando vehículos completos de gran capacidad.

- Descentralizada

  Desde un almacén central se distribuye a almacenes reguladores de zona que posteriormente distribuirán a los puntos de venta.

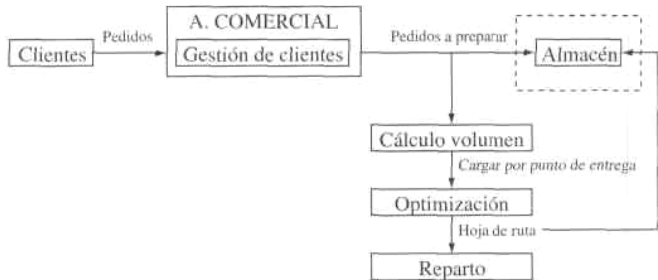
  Esta forma es utilizada en el caso de tener los puntos de reparto muy distantes del almacén central, con poco volumen en cada uno de ellos y con la posibilidad de agrupar estos puntos, para que puedan ser abastecidos desde un mismo almacén regulador.

- Mixta

  Consiste en combinación de los dos sistemas, según las zonas a cubrir o los productos a distribuir.

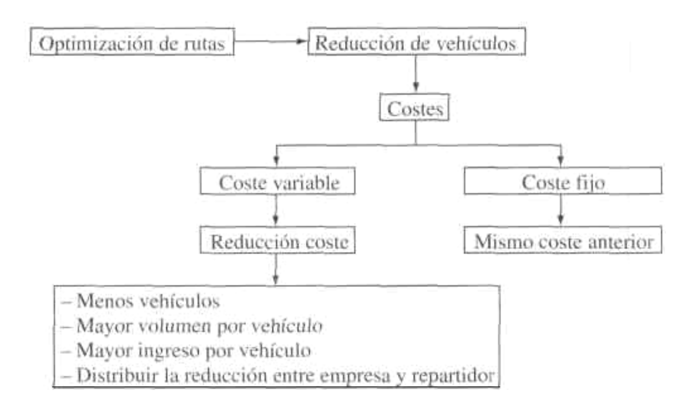
La integración de un sistema de rutas de reparto, dentro de la cadena de información de la empresa, puede plantearse de distintas formas.





La estructura de las rutas de distribución está formada como sigue:

Ruta	Núm. de clientes	Zona asignada	Núm. de poblaciones	Frecuencia	Tipo vehículo	Personas



SISTEMAS DE RETRIBUCIÓN VARIABLE

- Eliminar sistemas de pago de tipo fijo:
  - — A porcentaje sobre el valor.
  - — Fijo por ruta.
  - — Fijo por día/semana/mes.

• Implantar nuevo sistema (previo estudio):
  — Por punto de entrega.
  — Por volumen entregado realmente.
  — Por kilómetro recorrido, de acuerdo con la ruta preestablecida.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PLANIFICACIÓN DE CARGAS



Figura 21.31.

OPTIMIZACION LOGISTICA

Planificación optimizada de envíos/recogidas

Elaboración de planes de reparto y/o recogida que minimicen los costes de transporte, teniendo en cuenta:

- Características de la flota disponible: capacidad de carga, comportamientos, facilidades de (des)carga, control de temperatura, etc.
- Intervalos horarios en que es posible la entrega o recogida.
- Características de los productos: incompatibilidades, vehículos especiales.
- Limitaciones de acceso de algunos tipos de vehículos a ciertas zonas.
- Mapas de carreteras y/o callejeros urbanos digitalizados del área geográfica.

EXPERIENCIA PRACTICA

- ¿Cuál es el camino que recorre un paquete o envío?
- ¿Cuáles son los sistemas de control?
- ¿Cómo se asegura que el envío ha llegado a tiempo?

Figura 21.32.

21.11. Tendencias

Los eventos que deparará el futuro inmediato, entre los que sobresale la creación de Mercado Único Europeo, condicionarán de forma clara al sector del transporte.

La tendencia al alza en la demanda de productos, así como la necesidad de ampliación del abanico de productos ofrecidos, requerirán de los fabricantes:

- Flexibilidad.
- Calidad.
- Servicio.
- Economía de costes.

De forma directa estos condicionantes incidirán en el sector del transporte en la misma o mayor medida.

Las empresas conocidas propiamente como de transporte tenderán a convertirse en una extensión de sus propios clientes, debiendo facilitar más servicios que los propios de transporte, teniendo bajo su responsabilidad una parte importante del peso de la implantación en el mercado de éstos.

El coste propio de transporte será superado por el valor añadido de los restantes servicios prestados.

Se establecerán políticas de colaboración entre varias empresas con operadores logísticos, buscando economías de escala conjuntas:

- Transporte de grupaje a las zonas.
- Plataformas de utilización conjunta.
- Distribución acordada para similares puntos de venta.
- Facturación post-entrega.
- Etc.

La rápida evolución en este sentido marcará la necesidad de adaptación de las empresas de transportes, viéndose condicionadas a hacer cambios y actuaciones de importancia, tales como:

- Acercamiento al transporte intermodal con establecimiento de los acuerdos.
- Tecnificación de los procesos de información.
- Integración en la cadena logística de sus clientes.
- Especialización (organización rutas, arrastre, transporte, etc.).
- Necesidad de reciclaje del personal propio.

El denominador común de los puntos anteriormente citados es la necesidad de efectuar inversiones masivas y diversificadas, sin perder de vista la posibilidad de asociacionismo con empresas de la competencia.

La tendencia a reducir el número de interlocutores beneficiará a las empresas que logren ofrecer un servicio logístico integrado.

No obstante, la reconversión de las empresas del sector, siempre factible de forma total, deberá ser completada con la búsqueda de empresas asociadas adecuadas.

La necesidad de cumplir plazos planificados con la máxima fiabilidad influirá en la creciente necesidad de informatización, con conexión informativa inmediata con la central, que estará en disposición permanente de informar a sus clientes.

No obstante, el marco del transporte se verá inmerso en el dilema de atender las necesidades logísticas tradicionales de sus clientes, combinadas con los crecientes enfoques desde la perspectiva just in time.

Creciente es el interés que en las empresas está despertando la distribución física, anteriormente casi olvidada.

A ello han colaborado diferentes conceptos:

- Incremento de los costes de los recursos utilizados.
- Incremento de los costes de almacenamiento intermedio.

Contando con la caída de las barreras arancelarias, la distribución pasará a ser internacional.

Este cambio deberá ser afrontado con medidas tales como:

- Normalización de unidades de carga.
- Establecimiento de ofertas de servicios.
- Implantación de redes de transporte.
- Creación de centros de agrupamiento de cargas.
- Modernización del parque móvil.

La tendencia a la centralización de las estructuras empresariales de distribución llevarán a:

- Clara definición de calidad y servicio.
- Informatización.
- Racionalización de los centros de almacenaje.
- Utilización de bases de datos comunes.
- Reconversión de empresas de transporte en operadores logísticos.
- Aumento de la tecnología.

La necesidad de informar a los clientes y la adecuación inmediata a las necesidades de éstos se deberá apoyar y depender de forma directa de las nuevas tecnologías.

Buen ejemplo de ello es la comunicación y control vía satélite, sistema que genera resultados tales como:

- Gestión en tiempo real.
- Eliminación de desplazamientos en vacío.
- Economía de carburante.
- Mejora en la información al cliente.
- Fiabilidad en la información.


PLAN DE REDUCCIÓN DE COSTES LOGISTICOS
ESQUEMA METODOLÓGICO
Fases de trabajo
Actuación
Recogida de datos
– Volúmenes
– Clientes
– Pedidos
– Sistemas actuales
– Nivel de servicio
– Costes
Recogida de datos
Aplicación informática
– Cuadro de volumen
– ABC clientes ubicación
– Cuadros de coste
– Servicio
– Tarificación
– Histograma pedidos
Análisis diagnóstico
– Ratios volumétricos
– Ratios de coste
– Ratios de servicio
– Comparación sector
– Puntos débiles
– Objetivos de reducción
Recogida de datos
– Ratios negativos y positivos
– Diferenciales de coste comparativo
– Puntos de reducción
– Valoración
Alternativas
– Estructura geográfica
– Nivel de servicio
– Centralización
– Descentralización
– Modelos de distribución
– Empresas especialistas
– Sistemas
– Nuevos costes
– Reducción a obtener
Reorganización y opciones
– Acciones correctoras
– Gestión ofertas
– Análisis ofertas
– Ajustes
– Tablas comparativas
– Resultados
– Diferenciales
– Inversiones
– Rentabilidad
Plan de acciones
– Selección de empresas
– Contratación
– Prueba piloto
– Ajustes puntuales
Detalle plan de acciones
– Asesoramiento puntual
– Manual operativo
Implantación definitiva
Seguimiento y control
Colaboración en implantación
Rectificaciones y adaptaciones finales

Figura 21.33.

Devoluciones

22.1. Funciones del área de devoluciones

FUNCIONES DEL ALMACÉN

Zona	*Devoluciones*
Misión	• Gestión.
Acción	• Seleccionar, clasificar las devoluciones. • Acondicionar las recuperables.
Condicionantes	• Clasificación en origen o destino. • Puntos de venta propios o franquiciados. • Flota de vehículos propia o contratada. • Volumen de devoluciones. • Clientes industriales o no.

Figura 22.1.

22.1.1. Gestión de los retornos de los clientes

- Seleccionar y clasificar productos.
- Controlar administrativamente:
  - Cantidades.
  - Precios.

- Acondicionar los productos recuperables.
- Entrada en stock.
- Desecho: Reciclar o destruir.

22.1.2. Circuito devoluciones distribución comercial

DEVOLUCIONES.
DISTRIBUCIÓN COMERCIAL

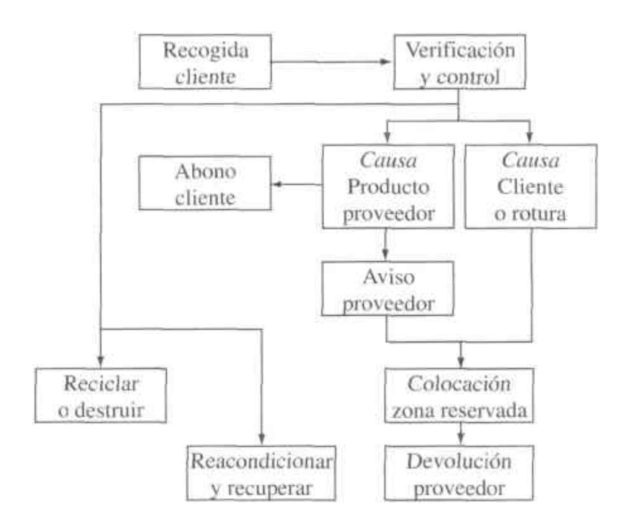


Figura 22.2.

22.1.3. Circuito devoluciones industriales de alimentación

- Procedimiento y operativa:
  - Vendedor.
  - Operador logístico.
  - Cliente.
  - Delegación de ventas y logística.
  - Documento utilizado.
  - Central.

DEVOLUCIONES

Se utilizará un nuevo impreso de devolución (véase Figura 22.3).

Momentáneamente, podrá utilizarse el actual, rectificado.

El vendedor, al visitar al cliente y aceptarle devolución de productos de menor cuantía (las devoluciones importantes deben ser autorizadas por el delegado), procederá como sigue:

1. Confeccionará un bulto, contando los productos a devolver, para cada uno de los siguientes conceptos:

1.1. APTO PARA LA VENTA: Presentación externa correcta.
a) BUEN ESTADO — Caducidad correcta.
ETIQUETA VERDE — Unidad de venta intacta y completa.

1.2. DUDOSO-NO APTO: Presentación externa incorrecta o rota.
b) A CONTROLAR — Género interno bueno teóricamente.
ETIQUETA ÁMBAR — Unidad de venta incompleta.

DEVOLUCION DE MERCANCIAS — Nº 053902
COD. 23

CLIENTE ____ / ____ DELEGACION ____ D. ....
VENDEDOR ____ Nº DE BULTOS — CALLE ....
CONFECCION — RETIRADA — LOCALIDAD ....
FECHAS ____ ____ PERSONA QUE RETIRA EL GENERO ....

REFª	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	Nº FRA	CAUSA	CLAVE FABRICA	% ABONO	% DCTO.	OBSERVACIONES	A CONTRO	BUEN ESTADO	MAL ESTADO
9999	TOTALES											

UNIDAD:
1 - UNIDAD DE CONSUMO
2 - KILOS DE VENTA
3 - UNIDAD EMBALAJE
4 - KILOS
5 - GRAMOS

RECIBI: REPARTIDOR O VENDEDOR — CONFORME: EL CLIENTE — Vº Bº DELEGADO

CAUSA DEVOLUCION:
1 - PRODUCTO ESTROPEADO
2 - ERROR EN ENTREGA
3 - COMPENSACION SALDO
4 - RECIBIDO EN MAL ESTADO
5 - CONDICIONES NO ACEPTADAS
6 - SOBRANTE DE CAMPAÑA
7 - MERCANCIA EN DEPOSITO
8 FECHA CONSUMO

CONTROL EXTERIOR

Figura 22.3.

1.3. MAL ESTADO: Realmente en malas condiciones,
c) ETIQUETA ROJA Mal aspecto del producto, etc.
Fecha de caducidad.

2. Escribirá en cada etiqueta del color correspondiente:

NOMBRE DEL CLIENTE
POBLACIÓN
FECHA
NUM. DE BULTOS TOTAL

Pegará las etiquetas en cada bulto, de acuerdo con las instrucciones antes citadas, y según el tipo de producto indicado.

3. Confeccionará la hoja de devolución (véase modelo), como sigue: *Como en la actualidad y además:*

ANOTAR NUM. DE BULTOS.

ANOTAR LAS CANTIDADES CORRESPONDIENTES EN LAS TRES COLUMNAS DE LA DERECHA:
A controlar - Buen estado - Mal estado.

Utilizar la causa «8. Fecha de consumo» en los casos en que realmente la devolución sea realizada por este motivo.

La columna «Núm. de factura» será rellenada por la delegación, a la llegada de la hoja de devolución.

En Observaciones, el vendedor indicará la fecha de compra aproximada.

Si el vendedor confecciona pedido al cliente, indicará en Observaciones «Recoger bultos».

Cuando no exista pedido, solamente enviará a delegación la hoja de devolución.

4. Delegación trasmitirá a central, vía terminal, la devolución, indicando todos los datos, como en la actualidad, y central emitirá una orden de recogida, indicando los productos APTOS PARA LA VENTA, y las cantidades a recoger de estos únicos productos.

5. Al recibir central la confirmación de la recogida efectuada, procederá a la confección del abono al cliente.

6. SAD no recibirá ni recogerá bultos abiertos, por lo que habrá que indicar a los clientes que no deben abrir ningún bulto, después de que el vendedor los haya cerrado.

7. Una vez recogida físicamente la devolución, SAD procederá en su almacén a abrir el bulto o bultos con etiqueta verde que contienen los productos APTOS, y los entrará en stock disponible. El resto de productos, NO APTOS, previa autorización, serán remitidos a fábrica semanalmente.

8. SAD dejará firmada al cliente una copia de la hoja de devolución, conforme ha recogido los bultos.

9. El vendedor fijará en el bulto con etiqueta verde dos ejemplares de la hoja de devolución, metidas en un sobre (al vendedor se le proveerá de precinto para esta operación), siendo el circuito como sigue:

9.1. Original .... Fijado al bulto etiqueta verde
9.2. 1.ª copia.................... Delegación
9.3. 2.ª copia.................... Envía a delegación
9.4. 3.ª copia.................... Fijado al bulto

CIRCUITO DEVOLUCIONES INDUSTRIALES DE ALIMENTACIÓN

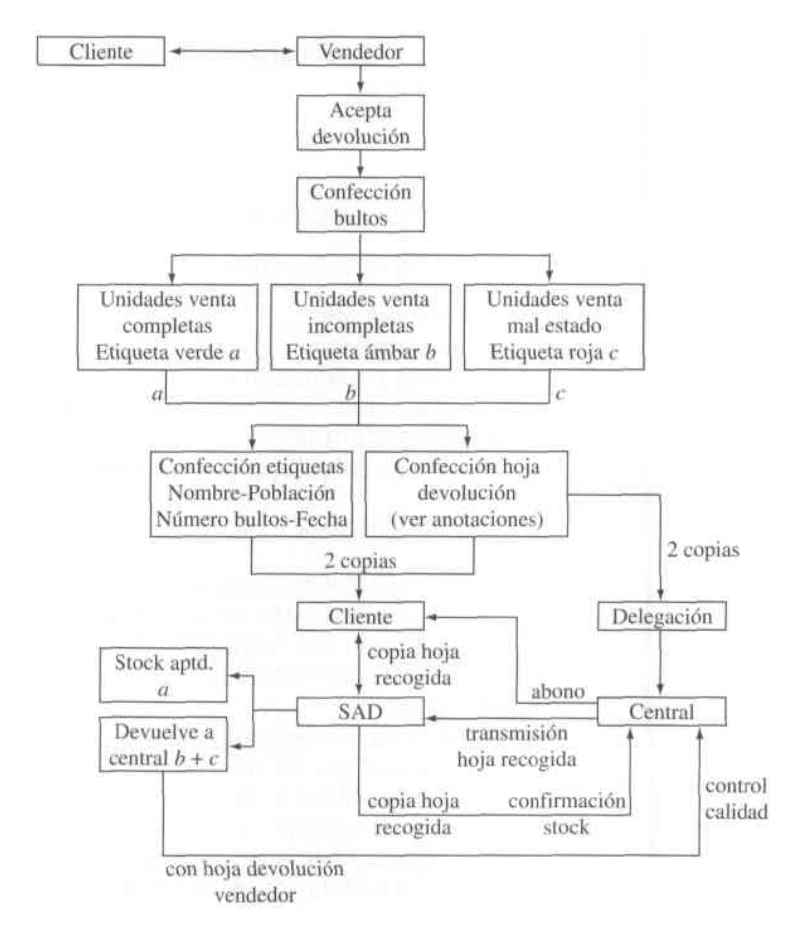


Figura 22.4.

10. Recorrido de la hoja de devolución:

Ejemplar 9.1. Fijado al bulto, pasa a SAD y devuelve a central con la devolución semanal de lo de MAL ESTADO, y a controlar.

Ejemplar 9.2. A delegación.

Ejemplar 9.3. Vendedor a delegación, transmisión y queda en archivo delegación.

Ejemplar 9.4. SAD firma la recogida y deja al cliente.

22.1.4. Devoluciones en el sector de prensa/ revistas

Es un sector donde, diariamente, se recibe un importante número de ejemplares devueltos:

Caso práctico

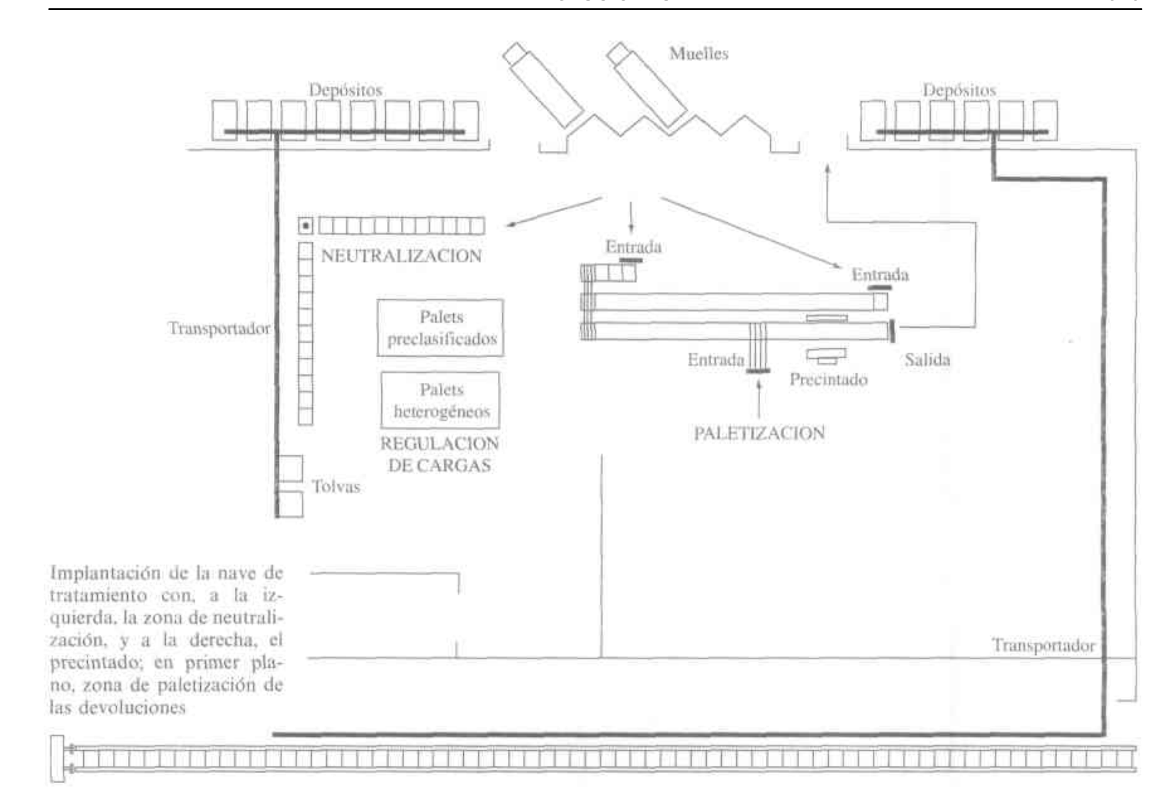
• *Nouvelles Messageries de la Presse Parisienne*

Volumen de devoluciones:

— Ejemplares año: 100 mili.
— Títulos distribuidos: 1.700
— Tonelaje manipulado: 22.000 t
— Tipo de palet: 800 x 1.200 = 900 kg
— Volumen destruido: 82 %
— Volumen recuperado por los editores: 18 %

Sistema de selección y clasificación:

— Se introduce la mercancía por cuatro muelles especiales, a partir de los cuales se han instalado dos líneas de transportadores de acumulación por los palets devueltos, a retornar a los editores. Los palets son enfardados en plástico, y trasladados a la zona de salida.
— Estas líneas están equipadas con lectores de código de barras, para la lectura de los títulos, y las unidades devueltas, además de una pesadora y una contadora de bultos, todo ello soportado con un sistema informático especial.
— La capacidad de operación es de 80 palets por hora, con pulmones de acumulación para 18 palets.
— Los palets a destruir son despaletizados automáticamente después de su control, y se trasladan a la zona de destrucción.



Implantación de la nave de tratamiento con, a la izquierda, la zona de neutralización, y a la derecha, el precintado; en primer plano, zona de paletización de las devoluciones

Figura 22.5.

Operadores logísticos

23.1. Objetivos y funciones de los operadores logísticos

La actual situación coyuntural logística española debe abordar y solucionar problemas producidos por la falta de previsión y desarrollo.

- Los costes logísticos españoles son superiores a la media europea.
- Los sistemas de transporte y distribución acumulan un retraso de varios años respecto a Europa.
- La tecnología moderna está poco implantada.
- Los volúmenes y unidades de entrega no están unificados y son de pequeño volumen.
- No existen verdaderas centrales logísticas donde concentrar servicios, metodologías y reducir costes.
- La distribución aún no está orientada en términos logísticos.
- Las tecnologías de planificación y control están poco implantadas.
- Existe un real desconocimiento de los verdaderos costes logísticos.
- La aplicación de normas de codificación y lenguajes comunes sigue con retraso.

Por tanto, el nivel de competitividad europea de las industrias españolas, así como de la propia distribución comercial, es inferior al de las empresas europeas y primordialmente por inferioridad en técnicas logísticas globales.

Todo ello hace que las empresas españolas, tal como se está haciendo en Europa, tengan la necesidad de contratar sus servicios logísticos.

EVOLUCIÓN DEL MERCADO

- Reducción de puntos de venta.
- Reducción del nivel medio del pedido.
- Reducción plazo de servicio.
- Mayor competencia.
- Mejora del circuito.
- Reducción de margenes.

SOLUCIONES

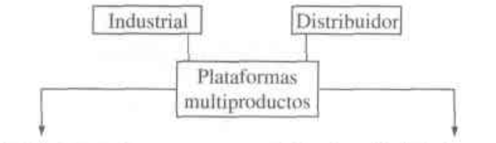
- Reducir los costes logísticos.
- Incremento nivel de servicio.
- Aumento de la productividad.
- Subcontratación.

OBJETIVOS

Implantación de un sistema efectivo de transporte, almacenaje y distribución, que dé respuesta a las necesidades de mercado.

- Mejora la calidad del servicio:
  - — Flexibilidad de respuesta.
  - — Fiabilidad del servicio.
  - — Reducción de plazos de entrega.
- Ampliar los servicios ya existentes:
  - — Transporte larga distancia.
  - — Depósitos aduaneros.
  - — Cadena JIT.
  - — Picking/packing.
  - — Merchandising.
  - — Gestión pool, paletas.
- Optimizar la gestión e información:
  - — Gestión y control interno.
  - — Interconexión informática.
  - — Transmisión vía modem.
  - — Intercambio de información:
    - * Recepción mercancías.
    - * Transmisión albaranes de entrega.
    - * Instrucciones traslado mercancía.
    - * Gestión de stocks.
    - * Situación de albaranes.
    - * Incidencias.
    - * Estadísticas, facturación, etc.

• Máxima economicidad del servicio:
 — Integración de servicios.
 — Rentabilidad al menor coste posible.



• Disminución del número de interlocutores para las expediciones.
• Reducción de costes. Reparto con otros fabricantes de los gastos.
 – De paso en plataforma (manutención, ...)
 – De entrega final (transporte, ...)
• Simplificación de la gestión en la fábrica o en el depósito principal (mecanización e informatización).

• Disminución del número de interlocutores para los aprovisionamientos.
• Incremento del volumen unitario de recepción, y disminución de la frecuencia de receptores, mejorando la productividad de la recepción (planificación, mecanización posible, ...)
• Mejora del servicio:
 – Rapidez
 – Proximidad de los productos

EL ROL DEL OPERADOR LOGISTICO

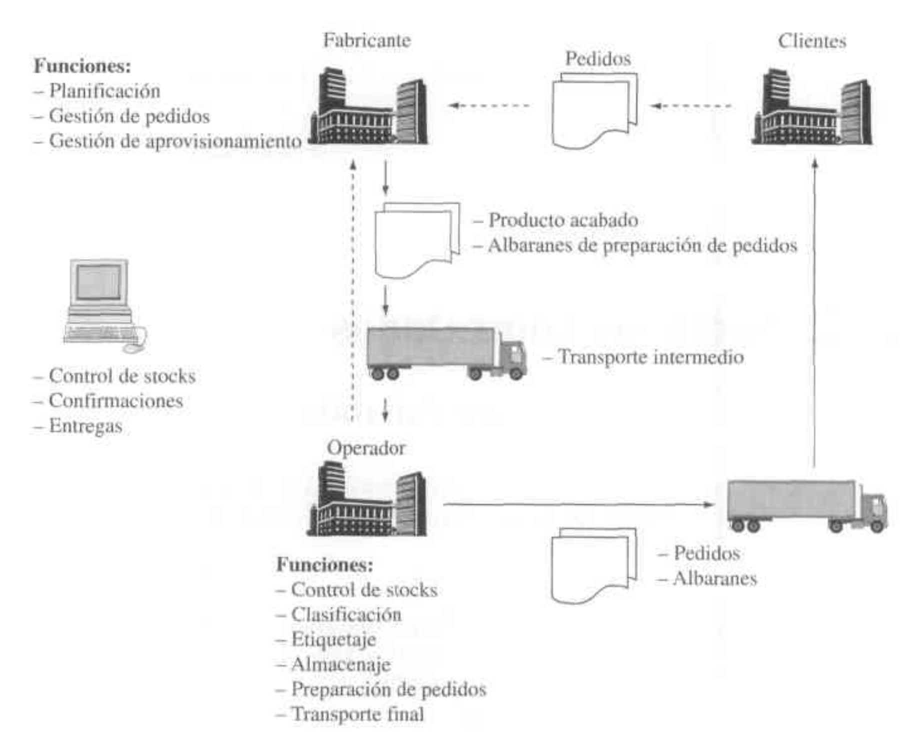


Figura 23.1.

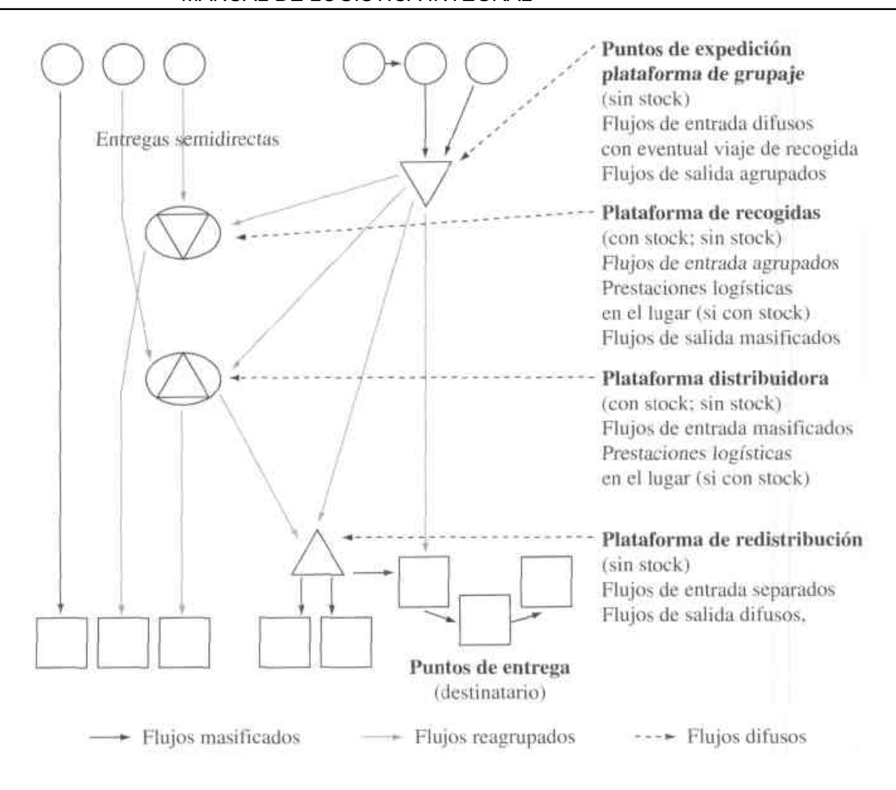


Figura 23.2.

23.2. Servicios contratados

SERVICIOS DEMANDADOS

Se resumen a continuación los principales servicios logísticos demandados, así como el nivel de solicitud de cada uno de ellos.

Servicios	*Nivel*
• Transporte a larga distancia:	Bajo
• Almacenaje central y regional:	Alto
• Preparación pedidos:	Alto
• Distribución:	Alto
• Merchandising:	Medio
• Plataformas:	Alto

SERVICIOS LOGISTICOS CONTRATADOS EN EUROPA

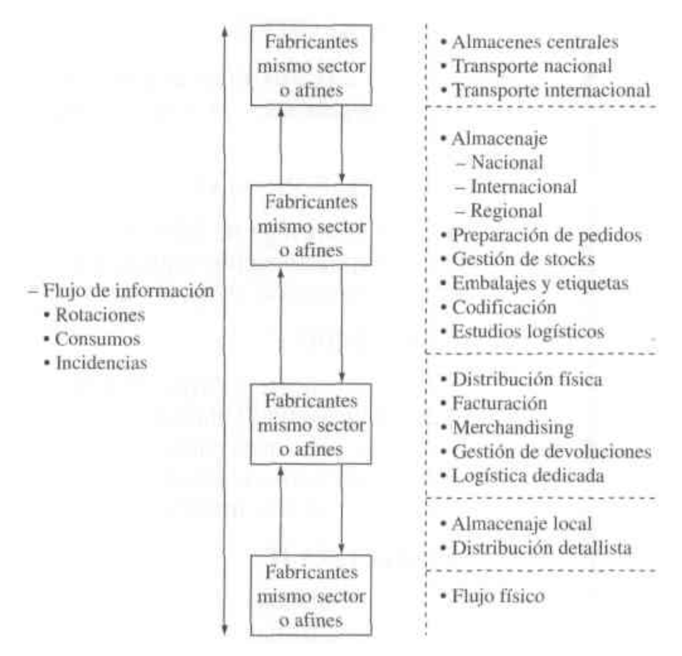


Figura 23.3.

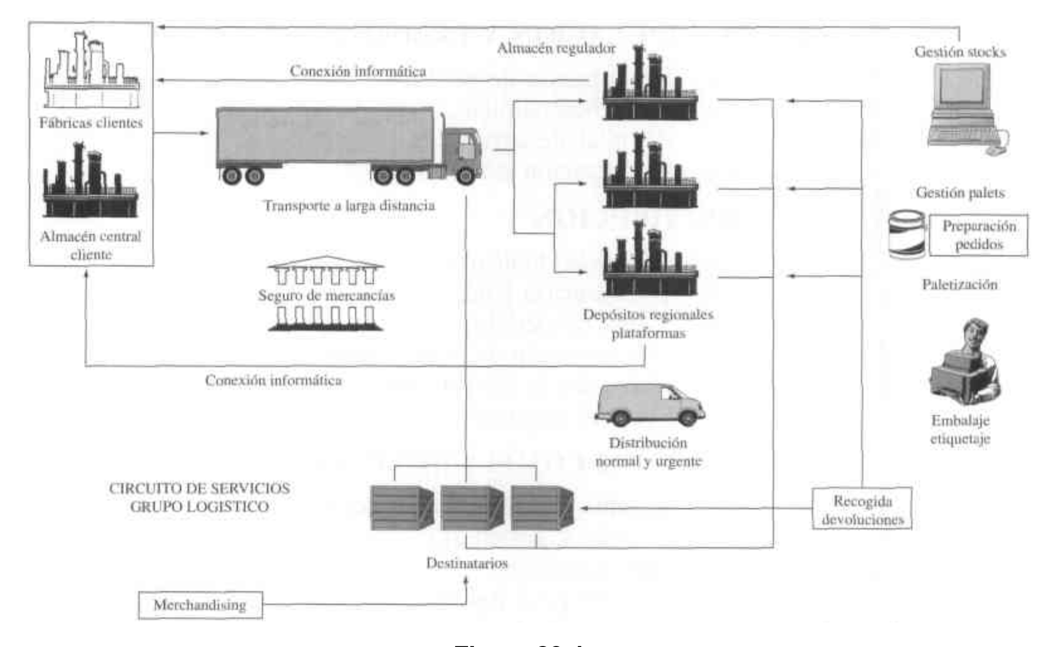


Figura 23.4.

CONTRATACIÓN

SERVICIOS OFRECIDOS

Se expone en este apartado la gama de productos de servicios logísticos existente actualmente en Europa, agrupado según la etapa de la cadena logística.

A. MATERIAS PRIMAS

A.1. Almacenaje de fábricas
A.2. Especialización materias primas
A.3. Transporte entre fábricas

B. TRANSPORTE

B.1. Transporte a larga distancia
B.2. Alquiler de vehículos
B.3. Seguros mercancía
B.4. Vehículos especiales
B.5. Transporte internacional

C. ALMACENAJE

C.1. Almacenaje
C.2. Plataformas
C.3. Paletización
C.4. Gestión real de los stocks

D. MANIPULACIÓN Y PREPARACIÓN DE PEDIDOS

D.1. Preparación de pedidos
D.2. Acondicionamiento
D.3. Alquiler de carretillas
D.4. Codificación de productos

E. DISTRIBUCIÓN

E.1. Logística dedicada
E.2. Distribución física
E.3. Toma de pedidos
E.4. Organización de rutas especiales
E.5. Recogida de devoluciones
E.6. Servicio urgente

F. SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

F.1. Sistema de información conectado
F.2. Cadena logística JIT
F.3. Merchandising
F.4. Gestión pool paletas
F.5. Consultoría logística
F.6. Estadísticas

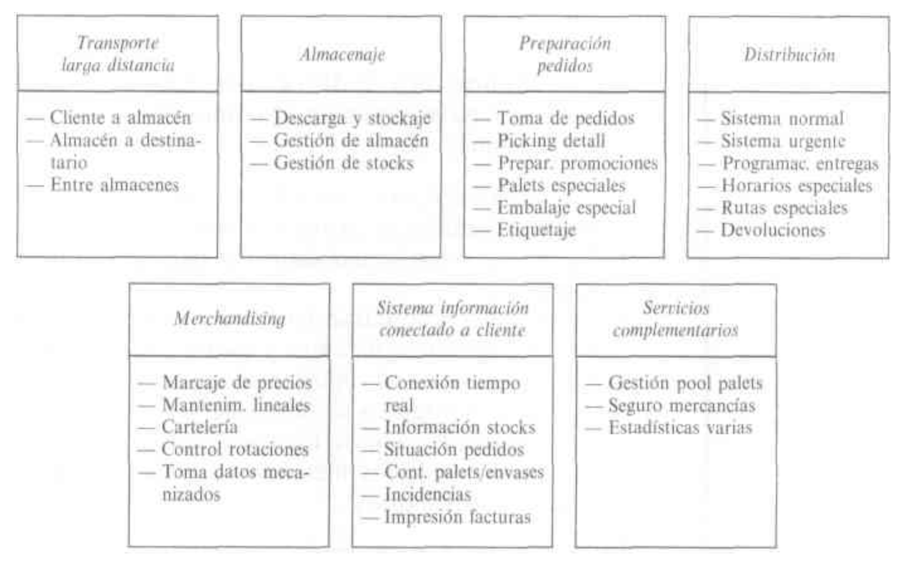


Figura 23.5.

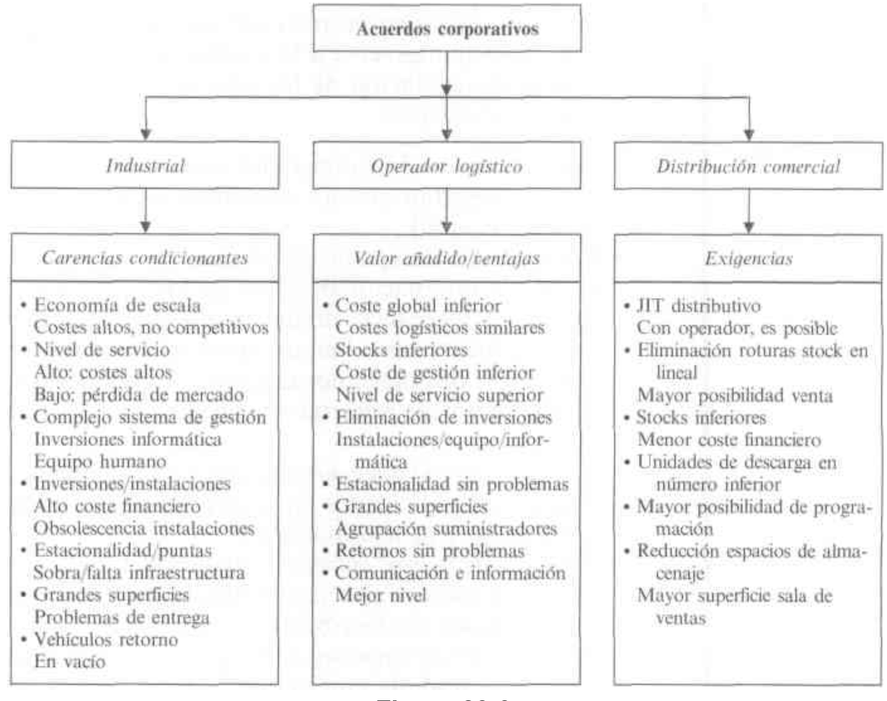


Figura 23.6.

23.3. Evolución reciente

En los últimos años, la distribución española (al igual que la europea anteriormente) ha experimentado unos fuertes cambios debido a los factores siguientes:

- *Exigencias del servicio* cada vez más restrictivas por parte de los distintos canales de la distribución comercial.
- *Niveles de competencia* cada vez más elevados que impiden el alza de precios.
- *Equipamientos* en infraestructura y comunicaciones que hacen obsoletos los antiguos sistemas y esquemas de distribución física.
- *Nuevos sistemas de información* que permiten la introducción de nuevas tecnologías y criterios de gestión.
- *Internacionalización* de los mercados y supresión de fronteras.
- *Incertidumbre* de los mercados que no aconsejan riesgos de inversiones en estructuras.

Estos factores han generado necesidades de servicios más especializados y fiables tanto para los industriales como para la distribución comercial.

Paralelamente, dichos factores han creado nuevas expectativas para las empresas prestatarias en un mercado con fuerte potencial de crecimiento.

Así pues, conjuntamente a la evolución de los servicios, se observa la correspondiente evolución de los agentes económicos caracterizada por los siguientes conceptos:

- *Modernización de los operadores* existentes que diversifican sus servicios y aportan nuevas soluciones técnicas (por ejemplo, sistemas de información).
- *Reconversión de agentes de aduanas en operadores logísticos,* motivada por la internacionalización de los mercados y la posibilidad de despachar mercancía desde sus propias instalaciones.

  Los agentes de aduanas, aprovechando sus estructuras de almacenaje y transporte internacional, ofrecen a sus clientes la posibilidad de importar/exportar sus productos y distribuirlos en el país de destino.
- *Reconversión de agencias de paquetería,* que aprovechan estructuras y su cartera de clientes para ampliar su oferta de servicios hacia el almacenaje y la manipulación.
- *Creación de nuevas empresas,* siguiendo los esquemas originales. Las empresas industriales crean filiales de distribución física aprovechando redes de distribución propias.
- *Introducción de empresas extranjeras.* Es donde se aprecia la mayor evolución desde la entrada de España en la Comunidad Europea, observándose la llegada al mercado español de numerosas empresas.

Esta introducción de empresas extranjeras se realiza según los esquemas siguientes:

- — Compra de empresas nacionales.
- — Creación de filiales.

En lo que se refiere a la entrada de empresas extranjeras, cabe indicarse también una fuerte progresión de las mismas en el sector de la paquetería.

23.4. Criterios para la selección de un operador logístico

- — Flexibilidad para responder a las necesidades precisas.
- — Capacidad de adaptación del operador a las necesidades variables.
- — Conocimiento del sector - canal - zona.
- — Referencias clientes: notoriedad - imagen marca - exigencias.
- — Experiencia: en los sectores exigidos.
- — Naturaleza y calidad de los almacenes: aislamiento - seguridad instalaciones - medios - personal.
- — Sistemas de información y gestión: conexiones - terminal propio.
- — Facilidad de comunicación y relaciones entre los equipos humanos.
- — Solidez financiera.
- — Vocación y espíritu de servicio.

Los operadores logísticos aportan:

- Recursos:
  - * Inversiones.
  - * Management.
- Know-how:
  - * Integrar todo el proceso.
  - * Sistemas de información.
  - * Productividad/coste.

Resultados:

- Coste competitivo.
- Calidad en servicio.
  - * Entregas puntuales.
  - * Entregas completas.
  - * Bajos daños y rechazos.
- Intercambio información eficaz.
- Propuestas de mejora.
- Instalaciones adecuadas.

ARGUMENTOS DE LA CONTRATACIÓN LOGÍSTICA

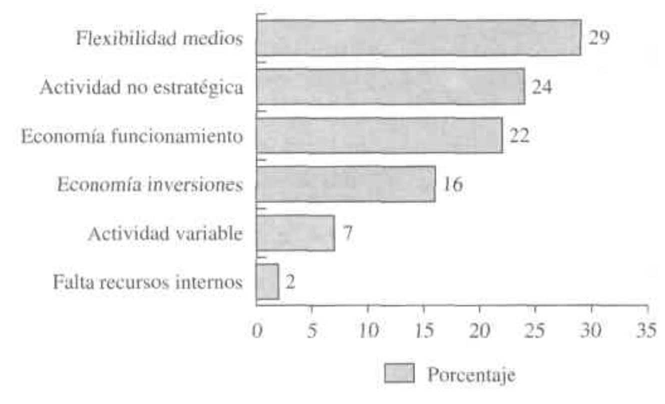


Figura 23.7.

VENTAJAS DEL OPERADOR LOGISTICO

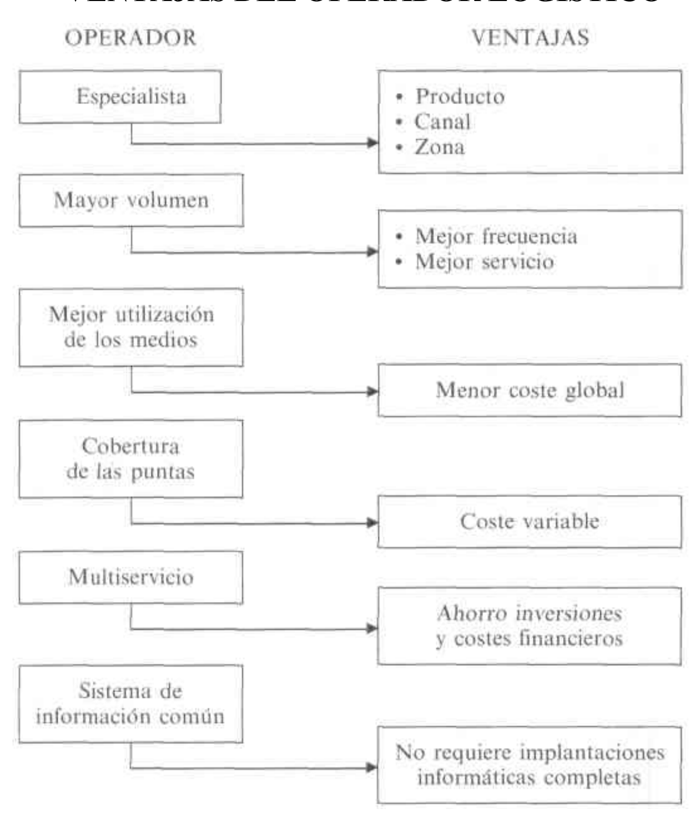


Figura 23.8.

MOTIVACIONES PARA LA CONTRATACIÓN DE UN OPERADOR LOGÍSTICO

Tipo de argumento	*Valoración*
Inversión en almacenes	Coste financiero. Inmovilización del capital. Reducción de recursos para otros fines (producción-comercialización)
Dimensión y estructura de los almacenes y medios	Mercado variable. Actividades fluctuantes y estacionales.
Sinergias	El industrial solo no puede obtener sinergias y economías de escala, el operador sí.
Experiencia y especialización	El operador ha experimentado varias empresas del mismo sector, y conoce las problemáticas de todos los puntos de venta
Comunicaciones e información	El operador dispone de sistemas de información y conexión para toda su cadena logística y sus clientes. El industrial debe invertir importantes cantidades para implantarlo.
Prolongación de la empresa	El operador logístico es realmente la prolongación de la empresa cliente, en cuanto a servicio, stocks, información, etc.
Liberación total de los problemas logísticos	El operador asume totalmente la problemática logística del industrial, evitándole crear una importante estructura y de esta forma poder dedicar los esfuerzos a: *Organización - Productividad - Ventas - Estrategia*
Costes logísticos	El industrial conoce previamente todos sus costes antes de que se produzcan. El coste logístico global será inferior en todos los casos.
Relación servicio/coste	Equilibrio superior: a mayor volumen y especialización, mejor coste y mayor frecuencia.

Figura 23.9.

CONCEPTOS QUE FRENAN LA CONTRATACIÓN LOGÍSTICA

- Psicológicos:
  - — Desconfianza de ceder a un tercero:
    - * Los stocks.
    - * El nivel de servicio.
    - * La posible repercusión en las ventas.

- Sociales:
  - — Eliminación personal propio.
  - — Posibilidad de huelgas.
- Cambios de hábitos:
  - — La contratación logística interna representa un cambio importante en los hábitos de trabajo.
- Comunicación e información:
  - — Incertidumbre en la información y gestión logística:
    - * Servicio al cliente.
    - * Plazo real de entrega.
    - * Disponibilidad de stocks.
    - * Incidencias.
  - — Necesidad de comunicación en tiempo real.

23.5. Sistemas de información y gestión

SERVICIO DE INFORMACIÓN AL CLIENTE

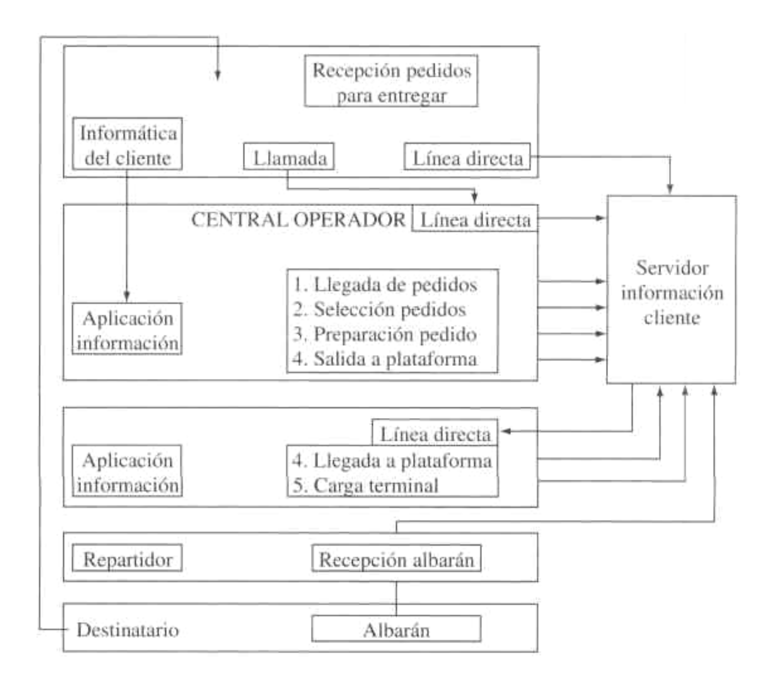


Figura 23.10.

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

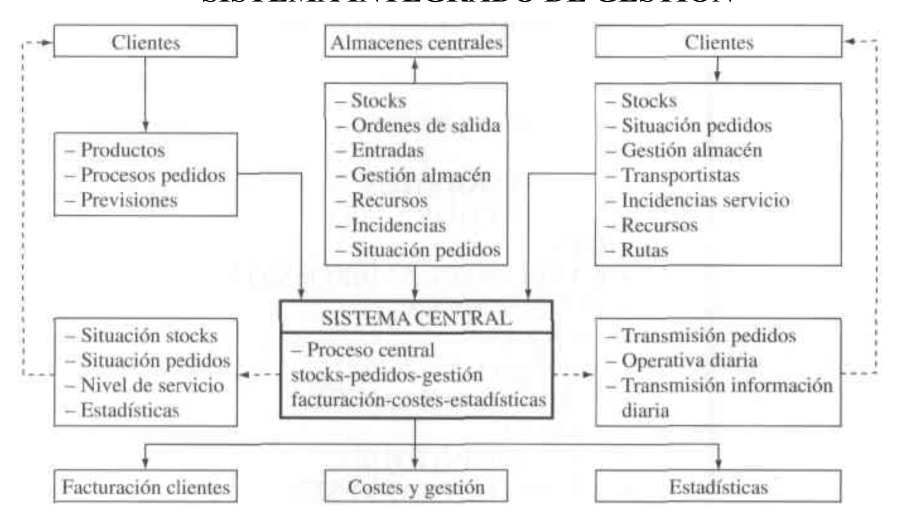


Figura 23.11.

23.6. Operadores logísticos en España y Europa

ACHA LOGÍSTICA, S.A.
ADYSA
ALDEASA
ALDETRANS, S. A.
ALDICA, S.L.
ALDIGASA
ALMACENAJES INTERNACIONALES VALENCIA, S. L.
ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y TRANSPORTE, S.A. (ADT)
ASER OPERADOR LOGISTICO, S.A.
BEST tad
CAFIVE, S. L.
CEDIS, S.A.
CEDIVA, S. L.
CHEP ESPAÑA, S.A.
CRÉDITO Y DOCKS DE BARCELONA, S.A.
DANZAS, S. A.
D.C.T. LOGÍSTICA, S. L.
DIALBISA
D1SCABER C.D.B.
DISTRALSA
DISTRIBUCIONES CODINA, S.L.
DISTRIBUCIONES V. MAYORAL, S.A.
DOMINGO HERNANDO, S. L.
ETASA INTERNACIONAL, S. A.
EXEL LOGISTICS IBÉRICA
FEKISA, S.L.
DISTRICENTER
HERMANOS SANZ, S.L.
IBERTRANSIT, S.A.

- INTEGRAL TRANSPORT SERVICE, S.A.
- ITRANSA
- JACER, S.A.
- LAFTUR, S.A.L.
- LOALSA
- LOGÍSTICA DEL ALMACENAMIENTO Y LA DISTRIBUCIÓN (SEUR ALICANTE)
- LOGÍSTICA INTEGRAL EUROPEA, S. A. (L1ELSA)
- MUZELL, S.A.
- NUÑEZ LOGISTIC, S.L.
- ROBERTO SABIN, S.L.
- SAAT ALDIS, S. L.
- SERRALTA, S.A.
- SEUR ALMACENAJE ZARAGOZA, S.A.
- SEUR LOGÍSTICA, S. L. ASTURIAS
- STOCK TRES
- TEAM ALMACENAJE, S.A.
- THYSSEN HANIEL LOGISTIC INTERNACIONAL, S.A.
- TIBBET AND BRITTEN, S.A.
- TRAFICO Y FLETAMENTOS, S.A.
- TRANSPORTES ASPA, S.A.
- TRANSPORTES OXEIXIDO, S. L.
- TRANSPORTES PERALES SUGRANES, S.L.
- UCOTRANS
- ZARAGOZANA DE DISTRIBUCIÓN, S.L. (ZADISA)
- ZD LOGÍSTICA INTEGRADA, S.L.

EL ROL DE LOS OPERADORES LOGÍSTICOS EXTRANJEROS EN ESPAÑA

ACTUALES (extranjeros):

- EXEL LOGISTICS
- MC. GREGOR CORY
- UPS
- CALBERSON AMBROSSETI
- JET SERVICES
- DANZAS
- STEINBECK - S.G.L.
- NIKLESS - HELGUERA
- GEFCO
- CAT LOGISTIQUE
- CHR1STIAN SALVESEN
- GROUPE GR1MAUD
- MORY LOGIDIS
- BARTOLOTTI
- ICL
- FRANS MAAS
- NEDLLOYD

NACIONALES:

- ALDIGASA
- DISTRICENTER
- TM-2
- ALDEASA
- DIANA

Los operadores logísticos europeos tienen un importante papel que desempeñar en España, porque:

- Falta tecnología punta.
- El volumen de productos que entran en España, procedentes de Europa, se ha incrementado un 39 % en tres años, y está controlado por los operadores europeos.
- Falta inversión nacional.
- Falta equipo humano logístico.
- Los españoles no están preparados.

Países	**Empresas**
Francia	STOCK ÍNTER J. F. Michoneau
	FAURE MACHET Edmond Faure
	GIRAU Alain Fauqueur
	FDS Michel Tardy
	HEPPNER Jean Schmitt
	JOYAU, S.A. Joyan Henry
	PROST Michel Prost
	LE CALVEZ Jean-Jacques Le Calvez
	FOUYA Lucien Marie Barth
	DARFEUILLE Alain Barth
	DARFEUILLE Alain Tinel
	L.S.M. P. Ronch
	LEMEUNIER (Argén)
Bélgica	VANDE CASTEELE
	F. MAAS
	MAGETRA
	DE DECKER-VAN RIET
	RHENUS BELGIUM
	ESSERS
Italia	KN - DOMENICHELLI
	ÁRCESE
	SADA
	ITALSEMPIONE
	RINALDI
	SUTES
	BERTOLA
Gran Bretaña	HAYS PIC
	BOC DISTRIBUTION SERVICES
	ARGOS DISTRIBUTORS
	PARCELINE
	NFT DISTRIBUTION
	GELCO
	BIBBY D.S.
	LMS-DISTRIBUTION LTD
Holanda	BRAAM
	DIMETRA
	DUIJGHU1JZEN
	DE BRUIN
	LENS
	VAN KEEKEN
	RTT
	FRANS MAAS
	PAKHOED

Países	Empresas
Suecia	CHRISTIAN SALVESEN BILSPEDITION ASG INTERFORWARD
Alemania	MÜLLER BIRKART DPD TRANSFRACHT
Dinamarca	DFDS

OPERADORES LOGISTICOS ESPECIALIZADOS EN FRIÓ

- SDF
- CHRISTIAN SALVESEN
- INTERFRISA
- CLIMADIS

23.7. Evolución futura

El nivel de subcontratación en España, salvo en lo que se refiere al transporte a larga distancia, sigue siendo bajo comparado con otros países europeos donde alcanza aproximadamente:

- El 33 % en Francia.
- El 28 % en Gran Bretaña.

(Estas cifras corresponden a medias generales que incluyen todos los servicios y todos los sectores.)

Asimismo, existen factores que hacen que la cadena logística sea cada día de mayor complejidad y precise un tratamiento por parte de especialistas con capacidad para invertir en ella.

Estos factores son los siguientes:

- Continuación del proceso de concentración de la distribución comercial que seguirá imponiendo sus criterios:
  - — Horarios de entrega fijos.
  - — Minimización de stocks.
  - — Formatos de productos.
  - — Intercambio de información.
  - — Etc.
- Incremento de las presiones de colectivos «externos» (asociaciones de consumidores, Administración Pública) para obtener mayores niveles de calidad en los productos:

— Control de fechas de caducidad.
— Normativas cada vez más estrictas de almacenaje y transporte.
— Etc.

- Internacionalización de los mercados y concentración de los recursos productivos.

Todo ello indica que el mercado de servicios logísticos en España dispone aún de un potencial de crecimiento muy importante y que dicho mercado se caracterizará en un futuro próximo por:

- Una presencia cada vez mayor de operadores extranjeros que ofrecen «soluciones internacionales»:

  — Danzas, NFC, Kuhne & Nagel, Nedlloyd que ya están implantados.
  — FDS, Stockinter... que esperan una oportunidad.

- Un incremento de la especialización:

  — En tipo producto/infraestructura (temperatura controlada, congelados, automóvil, ...).
  — En clientes (distribución dedicada).

- Una pérdida de participación de mercado de las empresas de menor envergadura (regionales) frente a empresas de ámbito nacional o supranacional.

  Ello motivará las asociaciones entre distribuidores regionales para poder ofrecer servicios logísticos a nivel nacional y competir con las grandes organizaciones.

23.7.1. Evolución cuantitativa

La evolución del mercado de la contratación logística en España puede estimarse porcentualmente según lo indicado más adelante.

(En esta tabla se distinguen los conceptos de almacenaje central y regional.)

Los principales comentarios que sugiere la tabla son:

- En los próximos años se prevé un crecimiento generalizado en la contratación de servicios logísticos aunque éste no será tan espectacular como se presumía años atrás.
- El servicio que experimentará el mayor crecimiento será el «reparto».
- El nivel de subcontratación alcanzado en 1995 seguirá siendo muy inferior al resto de países europeos.

POTENCIAL DE CONTRATACIÓN DE SERVICIOS LOGÍSTICOS

EVOLUCIÓN

Servicios	*1995*		*2000*	
	Contratación (%)	*Potencial (%)*	*Contratación (%)*	*Potencial (%)*
Transporte larga distancia	83,00	17,00	87,00	13,00
Almacenaje	11,50	88,50	22,00	78,00
Manipulación	12,00	88,00	19,00	81,00
Reparto	14,00	86,00	49,00	51,00
Almacenaje	1,20	98,80	6,70	93,30
Media	15,27		35,00	

23.7.2. Tendencias

LA DISTRIBUCION COMERCIAL ha iniciado asociaciones INTRAEUROPEAS y MUNDIALES:

- Cooperación entre distribuidores de distintos países.
- Concentración de centrales de compra.
- Concertación para la normalización de elementos de la cadena logística.

Las EMPRESAS DE SERVICIOS LOGISTICOS deben responder al RETO de la distribución comercial.

- Objetivos: mejorar el servicio a menor coste.
- Oportunidad: búsqueda de sinergias en la cadena logística fabricantes-distribuidores.

La COMPETITIVIDAD de las empresas del SECTOR LOGISTICO pasa por la CONCENTRACION de servicios logísticos para diferentes usuarios, cumpliendo las siguientes condiciones:

- Gran dimensión.
- Calidad diferencial de servicios.
- Gama amplia de servicios.
- Transporte plurimodal.
- Ambito de actuación europeo.

23.7.3. Nivel de servicio obtenido

Los servicios que actualmente ofrecen los operadores logísticos en España pueden valorarse como regulares entendiéndose que ofrecen servicios en condiciones normales.

Las principales quejas expuestas por los industriales que utilizan sus servicios son las siguientes:

- Plazos de entrega muy superiores a las agencias de transporte en áreas geográficas aisladas (Galicia, Extremadura, Norte de Cataluña, etc.).
- Total falta de flexibilidad para realizar servicios fuera de lo normal (absorción de puntas actividad, servicios urgentes, etc.).

Además de estas características comúnmente indicadas por los industriales pueden añadirse las siguientes:

- Los sistemas de información no están al nivel de lo que cabría esperar.
- Los industriales no sacan provecho del potencial de información que sobre su propia actividad generan los operadores logísticos.

Ello es significativo de una gama y calidad de servicios inferior a los demandados por los industriales, que en el estudio de clientes se traduce por:

- Entre los industriales que actualmente contratan servicios logísticos una gran mayoría estaría dispuesta a cambiar de proveedor.

23.7.4. Evolución prevista de los operadores logísticos

CONTRATACIÓN GLOBAL

	Años	
	1995	*2000*
Todos los servicios (España)	15 %	35 %

NUMERO DE OPERADORES

Nivel europeo - integrado	6	10
Nivel nacional - España	7	12
Nivel regional (asociación)	67	40

SERVICIOS INCREMENTO DE LA GAMA

Logística europea
Logística dedicada
Acondicionamiento/embalaje
Envasado y montajes
Promociones
Merchandising

El operador se transformará en un departamento de logística del industrial y de la gran distribución.

TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES

Stocks en tiempo real
Situación pedidos - incidencias
Documentaciones
Código de barras
Informática de embarque (seguimiento del pedido)
Sistemas de gestión y control
Instalaciones y medios

En este sentido la evolución de la contratación en Europa, según el número de empresas contratadas, es la siguiente:

PORCENTAJE DE EMPRESAS CONTRATADAS

	Con más de dos empresas SL	*Con dos empresas SL*	*Con una empresa SL*
Antes de 1988	20 %	50 %	30 %
En 1988	15%	30%	55%
Tendencia	15%	10%	75%

Optimización de las operaciones internas de transportistas mediante:

- Seguimiento de los flujos.
- Microinformática de embarque.
- Telecomunicaciones.
- Sistemas expertos.

Vista pues la situación logística actual, así como la evolución futura y las exigencias de un mercado del consumo cada vez más cambiante, es inevitable e imprescindible la adopción de acciones inmediatas que permitan posicionar a la industria y distribución españolas a un nivel competitivo ventajoso, para abordar los ya actuales actos del mercado único europeo:

Incorporación de nuevas tecnologías logísticas:

— Instalaciones.
— Maquinaria.
— Informática.
— Sistemas de transporte y distribución.

Adquisición de formación logística punta:

— Técnicas de planificación y control.
— Sistemas de reducción de costes.
— JIT logístico.

23.8. Estrategia de los prestatarios logísticos

El papel que los especialistas logísticos deben desempeñar es el de buscar las sinergias entre fabricantes y distribuidores para conseguir el objetivo que ambos persiguen:

Mejora de servicio a menor coste.

Mediante la concentración de servicios logísticos para distintas empresas y sectores de la cadena logística, se pueden concebir soluciones logísticas que optimicen las operaciones comunes con evidentes ventajas sobre los resultados que se podrían conseguir individualmente.

Como condiciones a cumplir por este tipo de empresa de logística para ser realmente competitivas, destacan:

- Gran dimensión para obtener rentabilidades por economía de escala.
- Calidad diferencial de los servicios.
- Oferta de una gama amplia de servicios.
- Carácter plurimodal en el transporte.

Por otra parte la extensión de la logística industrial y comercial al campo comunitario exige de estas empresas que adquieran tabla europea.

El gran reto que está planteado para el sector de empresas de servicios logísticos es si en el año 2000 podrán atender la demanda de carácter supranacional.

FACTORES CONDICIONANTES DE LA LOGÍSTICA EN EL FUTURO

Se detallan en este apartado aquellos factores que van a enmarcar el cambio de la logística en Europa durante los próximos años, agrupados según la siguiente estructura:

- Mercado único.
- Exigencias de servicio.
- Tecnología.

MERCADO ÚNICO

- Desaparición de reglamentaciones y servicios nacionales y sectoriales que afectan principalmente al transporte.
- Cambios en la distribución espacial de las actividades industriales y comerciales.
- Nuevos marcos en los flujos e itinerarios de masificación.
- Mayor y más diáfana competencia entre empresas, países y tipos de transporte.

EXIGENCIAS DE SERVICIO

- Logística más exigente con el transporte, traducida en mayor puntualidad y adaptabilidad del mismo.
- Mercancías de alto valor, más voluminosas que pesadas.
- Fraccionamiento de las unidades de carga y flujos difusos.
- Disminución de stocks y plazos de servicio.
- Incremento del servicio just in time.
- Mercados más fluctuantes y aleatorios.

TECNOLOGÍA

Importancia creciente de la información, conseguida mediante tecnologías informáticas y de comunicación. El 50 % del valor añadido de los productos logísticos será aportado por el tratamiento de la información y de la tecnología logística.

Debido a lo determinante de este factor, en el futuro de los servicios logísticos, las empresas concentrarán cada vez más la contratación en un solo proveedor, puesto que el tratamiento de la información producirá una vinculación técnica, y por tanto dependencia con el mismo.

24

Calidad logística

Complacer a los clientes ha sido tradicionalmente uno de los objetivos para las empresas. Y hasta hace algunos años quedarse en el umbral de evitarles disgustos y molestias era suficiente. Por fortuna en la actualidad este umbral suele resultar escaso y hoy en día, sin lugar a dudas, se ha de ofrecer calidad.

Mirando la reciente historia de la economía industrial se observa cómo en los años 60 se dio un fuerte impulso en el sector productivo de la empresa, estudiando los procesos, automatizando, etc. Era la época en la cual la mayoría de los mercados no estaban saturados, con una demanda superior a la oferta y una producción masiva con vista a inundar los mercados. Posteriormente le llegó el turno al marketing, estudiando mercados, ya más competitivos, junto con la forma de conquistarlos.

La siguiente oleada que llegó y en la que aún están inmersas muchas empresas es la de la calidad. Si se mira un poco al pasado las actuaciones sobre calidad se limitaban a controles para evitar que defectos y errores llegaran a los consumidores. Esta actitud tenía un marcado carácter defensivo y la estrechez de su horizonte acababa traduciéndose en indiferencia.

Para superar esta situación se ha de plantear la calidad como una estrategia agresiva para conquistar y mantener mercados, utilizando el término de calidad como un argumento fundamental. Y es que ahora, al concepto de calidad que tradicionalmente se consideraba inherente al producto, se le asigna el de buen servicio. Es aquí donde fundamental-

mente se sitúa la calidad logística. El cliente requiere que el producto tenga unas características concretas, pero además exige que se proporcione dentro de unos plazos y en unas condiciones determinadas. Una de estas condiciones, por citar un ejemplo, es su envase y embalaje, con una normativa cada vez más estricta. Recuérdese la ley que se está preparando a nivel europeo que obliga a las empresas a hacerse cargo de todos los envases y embalajes que acompañan al producto, incluso los que se presentan al consumidor en el momento de la venta.

La calidad total no es más que realizar productos y servicios libres de defectos. Esta afirmación tan sencilla en apariencia conlleva toda una revolución en la empresa, pues ya no se trata de eliminar los productos defectuosos o de disponer de sistemas paralelos que actúen en casos de emergencia cuando el habitual falla.

Trabajar con calidad total significa realizar las cosas bien y a la primera, y para ello es vital el compromiso de cada uno de los miembros que componen la empresa.

24.1. La calidad logística como estrategia competitiva

El planteamiento de la problemática de la calidad de los productos exige responder a dos preguntas claves:

- ¿Cuánta calidad es suficiente?
- ¿Qué es necesario para que el cliente perciba la calidad que se le ofrece?

Las respuestas a estas preguntas no son, en cualquier caso, fáciles de encontrar, pero el punto de partida está sin duda en el cambio de actitud de la empresa, que ha de intentar situarse en la posición del cliente.

El siguiente paso será considerar el servicio que se ofrece clasificando su calidad en partes que se puedan gestionar. De esta forma se tendrán definidas aquellas componentes de la calidad de servicio en las cuales se tenga oportunidad (en unas más que en otras) de competir. Las siete dimensiones o categorías que se consideran habitualmente como base estratégica para la calidad total son:

- Prestaciones.
- Peculiaridades.
- Fiabilidad.
- Conformidad con las especificaciones.
- Disponibilidad de servicio.
- Estética.
- Calidad percibida.

Como se verá a continuación, algunas de estas categorías se apoyan en otras, si bien otras no lo hacen. Por otra arte, el servicio logístico puede tener algunas con elevada puntuación y otras no, incluso suele ocurrir que el mejorar una vaya en detrimento de otra. Es aquí donde se han de plantear y asumir los riesgos de una estrategia logística.

24.1.1. Prestaciones

Por prestaciones se entienden todas las características básicas del servicio ofrecido. En esta dimensión se recogen todos los atributos medibles físicamente.

Como ejemplo, un establecimiento dedicado a la venta tendrá como prestaciones: superficie disponible de venta, número de secciones, aparcamiento, situación y facilidad de acceso, sistemas de pago, tamaño de los surtidos, etc.

La valoración y clasificación de las prestaciones es bastante subjetiva, sobre todo si se refieren a características que no todos los clientes necesitan. Si se recurre al ejemplo anteriormente mencionado de número de secciones disponibles en el establecimiento de venta, se observa que dependiendo del tamaño del comercio y su localización, a según qué clientes puede no importarles disponer de una sección de repuestos eléctricos del hogar, con lo cual no lo valorarán.

Ahora bien, algunas de las preferencias de los clientes se han de tomar como normas básicas en lo que se refiere a prestaciones, citar como ejemplo que el producto esté claramente identificado en características y precio.

24.1.2. Peculiaridades

Todo aquello que sirve de complemento al funcionamiento básico del producto es una peculiaridad. Se puede aplicar todo lo dicho en el punto anterior ya que las peculiaridades son un aspecto secundario de las prestaciones. Podría servir como ejemplo los sorteos periódicos que se realizan en algunos establecimientos de venta. El límite entre las características primarias o prestaciones y las peculiaridades es difícil de determinar.

24.1.3. Fiabilidad

Con esta denominación se describen las posibilidades de que un producto/servicio actúe como está previsto dentro de un intervalo de tiempo considerado. La fiabilidad incrementa su importancia para el cliente dependiendo de las consecuencias que tiene el fallo. Si se menciona como ejemplo el abastecimiento a minoristas, el que los pedidos se

reciban correctamente en el plazo concertado, sobre todo en ciertos períodos claves (vísperas de Navidades), puede ser un factor crucial, ya que los retrasos, envíos equivocados, etc., pueden provocar graves pérdidas económicas a los comerciantes. Un problema solucionado eficaz y amablemente se puede convertir en un hecho positivo para la imagen de calidad de la empresa en lugar del fallo que inicialmente fue.

24.1.4. Conformidad con las especificaciones

Esta dimensión de la calidad logística se centra en que las características funcionales del servicio ofrecido se ajusten a las normas en vigor. Sobre todo los puntos o fases críticas suelen tener una normativa que sirve como base y referencia para realizar ciertas operaciones. A pesar de ello suelen establecerse unos márgenes de tolerancia y estar lo más centrado posible es un indicativo de calidad. Como ejemplo se tienen los productos alimenticios que necesitan refrigeración. Cada tipo de producto tiene asignado unos márgenes térmicos y un tiempo previsto de estancia fuera de ellos que si se supera no se puede garantizar su calidad.

24.1.5. Disposición de servicio

Se denomina así a la diligencia, cortesía, competencia en el trabajo, facilidad para resolver problemas, etc.

Además de que no surjan problemas, los clientes están interesados en que cuando éstos aparezcan, el tiempo de solución sea el mínimo posible, unido al trato recibido por parte del personal, etc. En el caso de que los problemas no tengan una solución inmediata, el procedimiento implantado en la empresa para ocuparse de la reclamación posiblemente afecte a la opinión del cliente sobre el servicio ofrecido por la compañía.

24.1.6. Estética

Esta dimensión junto con la siguiente son las dos que tienen un mayor aspecto subjetivo. Bajo el nombre de estética se engloban características tales como aspecto, color, olor, sonido, etc. A primera impresión parece como si un servicio logístico no tuviera que tener relación con este tema, pero a poco que se piense en los establecimientos de venta, sus colores, disposición de lineales, la indumentaria del personal, etc., se puede comprobar el verdadero rol de esta dimensión. Igualmente nadie confiaría sus mercancías a un almacén desordenado, con restos de embalajes por los suelos, goteras, etc.

24.1.7. Calidad percibida

Muchas veces los clientes de la empresa no disponen de la totalidad de la información sobre los atributos del servicio logístico. Tienen una idea para comparar con otra compañía recibida de una forma indirecta. Esta forma puede ser publicidad, comentarios de prensa, de otras personas, etc., la cual es de gran importancia.

El buen nombre de la empresa, o la buena fama, es parte fundamental de la calidad percibida. Esta afirmación se sustenta en un principio razonable: si una empresa ofrecía servicios de calidad ayer, los de hoy serán muy probablemente similares, aunque el servicio sea nuevo y no esté probado.

24.1.8. Competir en calidad

Después de analizar las dimensiones de la calidad logística una empresa ha de profundizar en cuáles de ellas puede ser más competitiva. No necesariamente se ha de combatir en todos los frentes, cosa que por otra parte podría ser imposible a no ser que fuera a costa de precios inaccesibles.

24.2. Calidad total. Calidad logística

La realidad es que los mercados en los cuales está inmersa la empresa de hoy varían continuamente, a veces más de prisa de lo que se desea o prevé. Cada día aumentan los niveles de exigencia de todo lo que rodea a la empresa —clientes, administración, etc.— por lo que no es válido dormirse en los laureles de trabajar con un nivel de calidad establecido, ya que mañana puede verse superado por las circunstancias. Por esto el concepto de calidad total ha de ir unido al de mejora continua.

El resultado del comentario anterior es que cada día son más las empresas, en diferentes sectores de actividad, que han decidido instaurar sistemas de calidad total. Las empresas de distribución no están al margen de estos nuevos vientos y la calidad total en logística debe estar presente entre sus estrategias. La calidad tiene que considerarse desde la concepción del servicio logístico, con la selección de sus características y opciones, hasta su implantación y su desarrollo día a día.

Cuando se implanta calidad total en una empresa, ésta engloba todas las actividades desarrolladas por ella y su finalidad es definir y satisfacer las necesidades del cliente con productos/servicios que no contengan defectos.

24.2.1. Valoración de la calidad logística

Si la calidad en logística es una medida de hasta qué punto el servicio prestado está en sintonía con las expectativas del cliente, siempre dentro de unos costes mínimos, existen unos rasgos determinantes que se han de considerar al analizar la calidad logística. Estos son:

- El cliente tiene un contacto directo con la producción del servicio y juzga su calidad, además del resultado final.
- Frecuentemente el cliente está involucrado en la producción del servicio logístico, con lo que ineludiblemente se introduce una falta de estandarización que dificulta el garantizar un nivel de calidad uniforme.
- Al tener los servicios logísticos un carácter intangible, es decir, que no se pueden almacenar, la rapidez de respuestas es un elemento clave de la calidad percibida.
- Por las dos características anteriores, falta de estandarización e intangibilidad, los sondeos de opinión basados en encuestas adquieren una relevancia fundamental como herramienta de medida de la calidad.

En la Figura 24.1 que podemos ver a continuación, se representan estas características especiales del servicio logístico. Al estar el cliente presente total o parcialmente durante la producción del servicio, el que finalmente quede satisfecho depende de sus expectativas previas y de la calidad percibida durante y a la finalización del proceso.

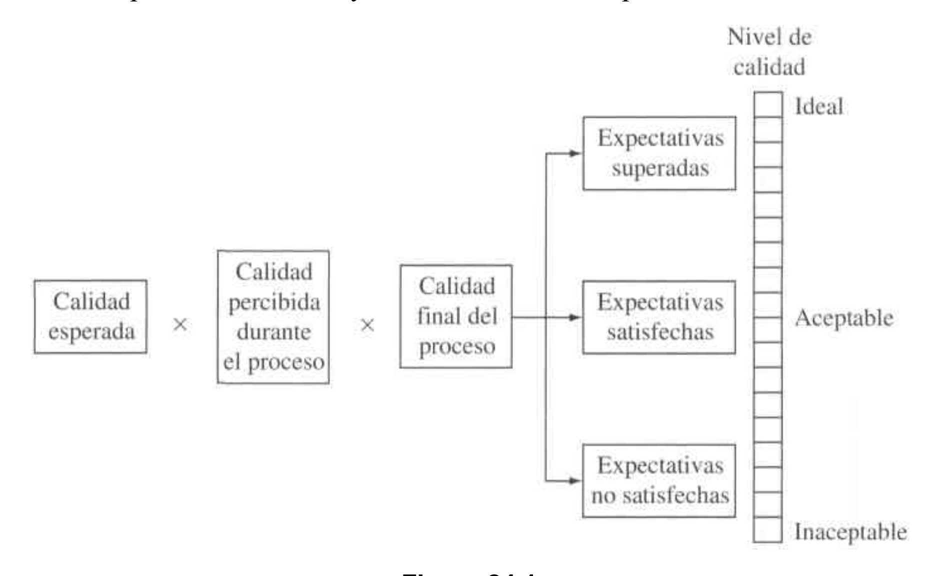


Figura 24.1.

24.2.2. Indicadores de calidad

Existen algunos ratios que permiten ofrecer una orientación sobre el estado de calidad en el que se encuentra un proceso, así como mostrar la evolución de la misma. A la vez se pueden utilizar para fijar objetivos de calidad. Cabe decir que estos ratios son meros indicadores que pueden verse afectados por el funcionamiento de distintas áreas de la empresa. Estos ratios son:

$$\text{Índice de servicio} = \frac{\text{Pedidos servidos}}{\text{Total pedidos}}$$

Para evaluar la fiabilidad del nivel de servicio de la empresa se suele utilizar:

$$\text{Índice de rechazo} = \frac{R}{\text{Líneas depedido}}$$

Relacionados de manera directa con este ratio se tienen dos más. Para evaluar la mercancía que llega a manos del cliente en buenas condiciones se dispone de:

$$\%\text{Desperfectos} = \frac{\text{Bultos con desperfectos}}{\text{Total bultos pedidos}}$$

Y relacionado con los pedidos recibidos dentro del plazo acordado:

$$\%\text{Fuera de plazo} = \frac{\text{Pedidos fuera de plazo}}{\text{Total pedidos}}$$

Un indicador que puede ayudar a optimizar los circuitos de distribución física programando las líneas de pedidos es:

$$\text{Densidad de expedición} = \frac{\text{Peso expedido}}{\text{Líneas de pedidos}}$$

Y por último un indicador de la flexibilidad de la empresa, sobre todo si se confronta con el de la competencia es:

- Plazo de confirmación de un pedido: Mide la capacidad de reacción de la empresa ante la demanda.
- Plazo de entrega: Indica lo ajustados que tiene una empresa sus circuitos internos para servir pedidos.

24.2.3. Métodos de análisis de la no calidad

Después de decidirse por la estrategia de la calidad, la empresa que así lo haga ha de evaluar cuáles son las causas que motivan su no calidad. Los métodos de análisis de la no calidad son fundamentalmente dos:

- Diagrama de Ishikawa:

  Este es un diagrama causas/efectos y es también conocido como «espina de pez». En él, la operación que plantea problemas de calidad (efecto) se sitúa en el extremo de la flecha principal en la que ocurren las causas que lo han provocado. Estas causas se clasifican por grupos funcionales que intervienen en la operación, a la vez otros motivos que se vayan detectando y que afecten a los ya encontrados se añadirán como flechas más pequeñas (en el caso de una empresa de distribución con problemas en sus entregas, los grupos funcionales son: equipos, material, personal, métodos y otros).

- Análisis de Pareto:

  El objetivo de este método es estimar el peso de las causas de no tener los niveles de calidad deseados. El análisis se apoya en una valoración de la incidencia de la causa, la cual es habitualmente subjetiva, ya que se recurre a encuestas a clientes y operarios así como «brainstorming» (tormenta de ideas) del personal directamente implicado en la operación. Esto permite asignar un peso a cada problema, lo que puede servir de orientación sobre cuáles son más urgentes de solucionar. Continuando con el ejemplo anterior:

Causa	%	% *acumulado*
Productividad personal picking baja	40	40
Mal sistema de gestión de almacén	30	70
Mala definición de métodos de trabajo	15	85
Mal equipo	10	95
Otros	5	100

DIAGRAMA DE PARETO

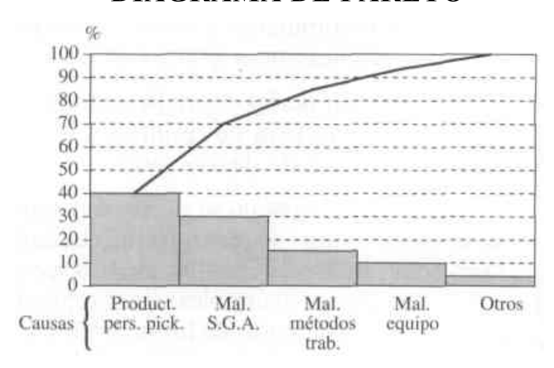


Figura 24.2.

24.2.4. La gestión de la calidad logística

Antes de llevar a cabo la implantación de un sistema de calidad se deberían haber definido las normas y especificaciones a las que los productos manipulados y servicios se tendrán que ajustar, siempre con la referencia de la satisfacción de los clientes. Este es sin duda el punto de arranque de la gestión de la calidad cuyo objetivo es marcar los límites y situación de los controles de calidad. La Figura 24.3 muestra los puntos que han de ser definidos por la gestión de la calidad.

GESTIÓN DE LA CALIDAD LOGÍSTICA

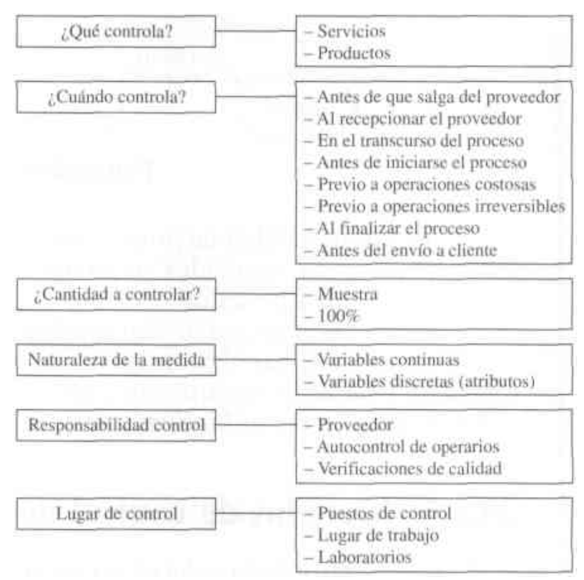


Figura 24.3.

El control de calidad no persigue otra cosa que asegurar que los productos manipulados y los servicios prestados y/o recibidos mantienen ciertas especificaciones gracias a:

- Medición de las especificaciones.
- Realimentación de resultados.
- Corrección de desviaciones.

El proceso logístico se puede esquematizar con la Figura 24.4. En ella se describe cómo se gestiona la calidad a partir de varios parámetros tales como informes clientes, medios tecnológicos disponibles, estándares, contratos, costes asumibles, etc. Se pueden instaurar controles en recepción, que dependiendo de los acuerdos y de la confianza que se tenga con los proveedores, pueden incluso desaparecer.

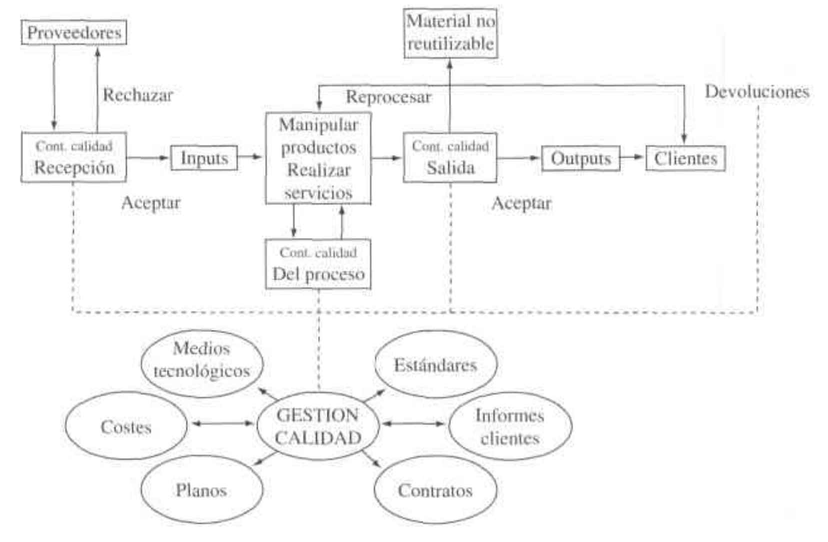


Figura 24.4.

El control de calidad de proceso es definitivo ya que según la bondad y fiabilidad de sus resultados se podrá, en algunos casos, prescindir del control de calidad de salida.

Por último no hay que olvidar que las devoluciones son una operación más y como tal se han de considerar. Se ha de definir claramente toda la operativa y llevar un control sobre ella ya que de aquí se pueden extraer valiosos datos sobre el funcionamiento de todo el sistema logístico.

24.2.5. Métodos de control de calidad

Para el control de la calidad los métodos frecuentemente más utilizados son:

— Muestreo aleatorio.
— Control de procesos.

• Muestreo aleatorio:

Este método está basado en el análisis de muestras de lotes de productos/servicios de todas o algunas de sus características. Los resultados obtenidos de la muestra se extrapolan al resto del lote deduciendo de aquí sus características de calidad.

Los principales conceptos que esta técnica utiliza son:

— Lote: Número definido de elementos que han de reunir características comunes; a su vez se han de evaluar bajo condiciones similares.
— Plan de muestreo: Determina el tamaño de la muestra, denominada habitualmente con la letra *n,* y el número máximo permisible c de defectos en la muestra.
— Nivel aceptable de calidad (AQL): Es el peor nivel de calidad del proceso del proveedor que el cliente aceptará como promedio del proceso.
— Riesgo del productor (a): Es la probabilidad de que un lote con porcentaje de defectos igual o inferior al AQL (nivel aceptable de calidad) sea rechazado. Un valor habitual es de 0,05 lo que quiere decir que los lotes con un porcentaje de defectos igual o inferior al AQL tienen una probabilidad de rechazo del 5 %.
— Nivel de tolerancia del lote para un porcentaje de defectuosos (LTFD): Es el nivel más bajo de calidad que el cliente está dispuesto a aceptar.
— Riesgo del cliente (/?): Es la probabilidad de que un lote con un nivel de defectos LTFD o superior sea aceptado. El cliente siempre deseará mantener bajo este riesgo.

• Control de procesos:

En este método, como su propia denominación indica, se realiza un continuo seguimiento del proceso, con lo que es posible una realimentación rápida de las variaciones que se producen durante su transcurso. Estas variaciones pueden ser de dos tipos:

— Conocidas: Debidas a materiales, equipos, personas, o una combinación.
— Ruido: Se incluyen aquí todas las variaciones cuya naturaleza se desconocen.

El instrumento básico de este método son los gráficos de control con los cuales se consigue detectar y posteriormente corregir las variaciones debidas a causas conocidas. Cuando el proceso se encuentra bajo control las variaciones motivadas por el ruido se destruyen siguiendo una ley normal.

Para la construcción de estos gráficos se han de ir tomando muestras, y de cada lote de muestras se extrae una media.

Por otra parte se habrá establecido una media en la que se considera razonable y necesario que se pueda desarrollar el proceso (previo al inicio de toma muestras).

Los gráficos de control pueden ser de dos tipos:

- De las medias: Se recoge la evolución de las medias de las muestras en relación con la media del proceso.
- De los rangos: Al ser rango la diferencia entre la mayor muestra y la menor, con este gráfico se detecta la dispersión, es decir, cómo se distribuyen los datos, si en un intervalo muy amplio o estrecho.

Uno de los parámetros usados es el de los límites de control. Estos puntos marcan una frontera de la cual si el proceso se sale estará fuera de control. Habitualmente el límite establecido es + *3d* (desviación típica de las muestras), con lo que en un proceso bajo control el 99,73 de la población estará entre estos límites.

Si se denomina:

X: Media de la población de medias.

δ_x: Desviación tipo de la población de medias.

R: Media de los rangos de las muestras.

A_2: Este factor está disponible en unas tablas, según *n,* el tamaño de la muestra.

Se tienen los parámetros utilizados en los gráficos de control para las medias que son:

- Límite de control superior: $LCS_X = X + 3\delta_x = X + A_2R$
- Límite de control inferior: $LCI_{;x} = -3\delta_x = X - A_2R$

A su vez para los rangos se tiene:

R: Media de los rangos de las muestras.

δ_R: Desviación tipo de los rangos de las muestras.

D_4 y D_3: Factores disponibles en tablas según el tamaño de la muestra *n.*

Y los parámetros utilizados son:

- Límite de control superior: $LCS_R = R + 3\delta_R = D_4R$
- Límite de control inferior: $LCI_R = — 3\delta_R = D_3R$ $(D_3 \geq 0)$

El procedimiento a seguir para implantar el control de procesos es el siguiente:

- Identificar las variables a medir.
- Recoger 20-25 muestras de tamaño *n (n* normalmente toma valores de 4, 5, ...) y realizar el cálculo de X y R para cada una.

Calcular y situar gráficamente los límites de control.
Representar los distintos puntos de X y R de cada muestra.
Los puntos que quedan fuera de los límites por causas conocidas se han de suprimir, recalculándose de nuevo los límites de control.
Iniciar las actividades de muestreo regularmente usando los límites revisados.

24.2.6. Características de la calidad total en logística

La calidad total ha llegado también al ámbito de la logística, y las empresas se la plantean como una exigencia para poder ganar en competitividad respecto a sus rivales. Si se quiere implantar la calidad total en el área logística han de considerarse las características siguientes de la misma:

- La cantidad de personal dedicado a calidad en una organización es igual al de personas que trabajan en ella, es decir la calidad es responsabilidad de todos, con lo que ha de haber un compromiso de todas las personas que componen la organización.
- Cada operación se ha de hacer bien a la primera, y tiene que haber un autocontrol. Esto se debe aplicar en todos los ámbitos de la empresa desde el manipulador, al administrativo, etc.
- Se ha de cambiar la actitud pasiva de subsanar errores a una activa de prevención de los mismos.
- El único estándar de calidad que debe ser aceptado es el de cero errores (mejora continua).
- Es necesario fortalecer las relaciones proveedor/cliente como medida de mejora de la calidad interna a fin de mejorar la calidad resultante del servicio logístico.
- La dirección ha de estar completamente comprometida.
- El control se ha de realizar por medio de unos indicadores simples, que permitan una rápida visualización de la situación del proceso.
- Las metas alcanzadas se deben comunicar y reconocer.

Si se desea que la cadena logística ofrezca productos y servicios libres de defectos a los consumidores finales, los procesos a lo largo de esta cadena tienen que producirse sin defectos y a la primera.

Con este fin se varía la perspectiva clásica de cliente y proveedor como entidades externas a la empresa, y se considera cliente al eslabón inmediatamente siguiente a cada proceso que se realiza y proveedor al anterior, incluso dentro de la misma empresa. Cada individuo ha de autocontrolar el nivel de calidad de su trabajo para que los receptores del mismo lo encuentren con niveles de calidad aceptable (véase Figura 24.5).

LA CALIDAD TOTAL Y LA CADENA LOGÍSTICA

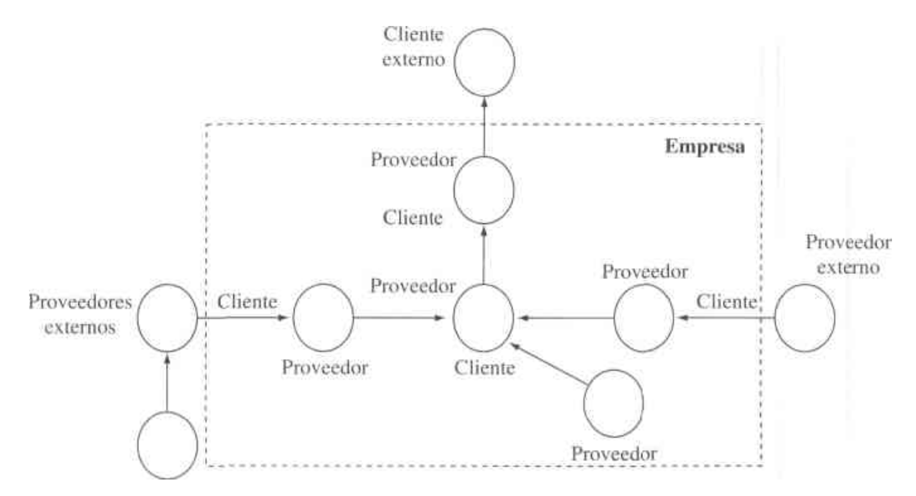


Figura 24.5.

24.2.7. Normas sobre calidad

Los tiempos cambian. Si hace unos años los productos nacionales jugaban con la gran baza de unos costes menores, debido sobre todo al factor trabajo y a un mercado fuertemente protegido, en la actualidad la caída de las barreras aduaneras entre los países europeos unido a la irrupción de poderosos grupos americanos y japoneses ha provocado una convulsión en el mercado de la que ninguna empresa está ausente.

En este ámbito se ha desarrollado a nivel europeo una normativa con el fin de asegurar la calidad, compuesta por tres normas destinadas cada una a cubrir unos campos:

- ISO - 9001: Cuyo fin es asegurar la calidad en el diseño/desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa.
- ISO - 9002: Su misión es asegurar la calidad en la producción e instalación.
- ISO - 9003: Con el objetivo de asegurar la calidad en la inspección y ensayos finales.

Las normas equivalentes españolas son la UNE 66-901, la UNE 66-902 y la UNE 66-903 respectivamente.

Una vez que se dispone de las normas es preciso su aplicación al proceso y certificación. Con la certificación, instrumento clave para la unificación de mercado comunitario por su carácter de normalización, se consigue asegurar que los bienes y servicios producidos estén de acuerdo con las normas que les atañen. Existe una asociación de carácter privado que se encarga de la normalización y certificación.

El nivel de exigencia cada vez mayor del consumidor final se transmite inevitablemente aguas arriba en el proceso de generación de bienes y servicios, con lo que cada día es más necesario trabajar con calidad total. Esta consecuencia es hasta cierto punto lógica ya que en un cadena productiva, en la que participan varias empresas, tiene poco sentido que haya alguna que no lo haga pues sus ineficiencias tendrían que ser absorbidas por las otras con la consiguiente carga de costes.

En este marco la certificación adquiere un relieve de especial transcendencia ya que puede ser un requisito contractual entre empresas. Los principales beneficios para el productor de bienes o servicios son:

- Supresión de inspecciones y ensayo de recepción.
- Incrementa y corfirma la calidad de los bienes y servicios.
- Puede utilizarse como elemento diferenciador en la venta.
- Evita de cara a las exportaciones barreras técnicas.

De cara al consumidor la ventaja fundamental es la garantía de una calidad óptima.

24.3. Servicio al cliente

El servicio al cliente se encuentra como último eslabón de la logística integral, la cual empieza con la organización y planificación de los aprovisionamientos.

Este servicio es sin duda el objetivo final de todo el sistema logístico y, de hecho, muchas empresas fijan primero el nivel de servicio que están en disposición de ofrecer para ser competitivas y posteriormente planifican el sistema de servicio a un coste mínimo.

Los componentes del servicio al cliente son:

- Plazo de entrega y disponibilidad del producto.
- Unidad de venta.
- Condiciones de pago.
- Acondicionamiento de las entregas.
- Servicio postventa.

El análisis particular de estos componentes, así como su valoración y posicionamiento con respecto a la competencia, tienen una gran importancia ya que junto con la política general de la empresa definen el objetivo final de servicio al cliente.

En la realización de estudios de valoración del servicio por los clientes se ha encontrado que los clientes atribuyen al servicio un papel estelar en comparación con otros elementos tales como características técnicas, nombre comercial, etc. En el sector de la distribución la Habilidad de las entregas, por ejemplo, es cada vez más valorada, ya se trate de canales de mayoristas o de minoristas.

24.3.1. Valoración del servicio al cliente

Para evaluar el servicio que ofrece una empresa respecto a sus competidores se ha de conocer qué aspectos de éste son más apreciados por los clientes. Esta valoración se realiza a través de encuestas que luego se representan en un gráfico similar al de la Figura 24.6.

En la parte central del gráfico se recogen los componentes del servicio al cliente más importantes, mientras que en la parte izquierda se sitúa la importancia que los clientes conceden al parámetro. A la derecha se resume la valoración que éstos tienen de cada uno de estos parámetros del servicio ofrecido, por una parte por la empresa y por otra por la competencia. En el ejemplo, que es el análisis de servicio a los clientes de un producto de línea blanca, los encuestados son minoristas y se puede apreciar cómo en los aspectos que ellos valoran más, sitúan a la empresa por detrás de sus competidores.

ANÁLISIS DEL SERVICIO AL CLIENTE

Importancia para el minorista
Baja Media Grande
Parámetros
Funcionamiento
Deficiente Suficiente Bueno
Rapidez para entregar
Entregas puntuales
Información de situación del pedido
Roturas de stock
Fiabilidad entrega
Pedidos completos
Proporción de desperfectos
Competencia
Empresa

Figura 24.6.

24.4. Relaciones fabricantes-distribuidores

En la actualidad las empresas de distribución se encuentran inmersas en un mercado cada vez más competitivo, con una mayor diversidad de productos y unas demandas cada vez más variables. Pero esto no es todo, el cliente cada día exige más calidad, mayor grado de servicio y menor tiempo de entrega.

Si se quiere dotar a la empresa de una flexibilidad que le permita adaptarse a este mercado se ha de optar inevitablemente por un replanteamiento de las relaciones con los proveedores. Este nuevo clima de relaciones se puede estructurar en cuatro puntos que serán tratados a continuación.

- Acuerdos.
- Servicios.
- Información/Comunicación.

Una vez establecidas las nuevas relaciones entre fabricantes y distribuidores han de generarse beneficios para ambas partes. Las ventajas para el distribuidor son:

- Tiempo de reacción más corto y fiable en pedidos a proveedor.
- Mayor flexibilidad en su centro comercial.
- Reducción de stocks.
- Eliminación de controles de entrada.
- Incrementos de calidad del producto.
- Menor tiempo dedicado a compras.

Para el fabricante las ventajas son:

- Disponer de un cliente a más largo plazo.
- Poder realizar una planificación mejor y más fiable.
- Poder introducir en el diseño de productos sugerencias realizadas por consumidores.

24.4.1. Acuerdos

Los acuerdos distribuidores-fabricantes han de estar basados en la obtención y continuidad del beneficio para las dos partes fruto de un clima de confianza. Las características de estos acuerdos son:

- De largo plazo de duración.
- Abierta colaboración en cualquier fase de la cadena logística, tanto en las fases realizadas por uno como por otro.
- El precio ya no se perfila como argumento fundamental de las negociaciones.
- Ambas partes persiguen el beneficio mutuo.
- Se negocian las características logísticas de distribución de los productos, tales como unidades de manipulación, programación de entregas, etc.
- También se negocia la situación de los productos en los puntos de venta, es decir, el merchandising.

Un tipo de acuerdo que se está imponiendo cada vez más es el de aprovechar toda la tecnología posible para mejorar la gestión. Los puntos más relevantes en este sentido son:

- Logística compartida: En la planificación de los sistemas de recepción, unidades de carga, tipos de vehículos a utilizar, sistemas de información, existe un acuerdo entre ambas partes con lo que se optimiza todo el proceso.
- Colaboración en el diseño del producto: Principalmente suele darse esta colaboración en el tema de embalajes, dado que esto será lo que más afectará a los distribuidores.
- Automatización de los almacenes: Existe colaboración en los modos de automatización de los almacenes; la experiencia compartida por las dos partes puede ser beneficiosa.
- Implantación de sistemas EDI: Con la que se consigue un claro beneficio en la transmisión de información, con una mayor rapidez, fiabilidad y economía.

Otra tendencia en los acuerdos utilizados actualmente consiste en que los distribuidores informan a los fabricantes de los márgenes brutos que aportan sus productos, con lo que el fabricante, al lanzar nuevos productos al mercado, sabe que si no aportan novedades, las ventas no aumentarán, con lo cual el margen bruto global disminuirá. Por ello los distribuidores no aceptarán estos nuevos productos.

24.4.2. Servicios

Como resultado de los acuerdos antes mencionados existe un intercambio de servicios entre fabricantes y distribuidores.
El distribuidor suministra al fabricante:

- Información recogida en los puntos de venta sobre el producto y actitudes de los consumidores ante ciertas acciones de los fabricantes sobre los productos tal como diseño de los mismos, ofertas, promociones, etc.
- Estimación de coste que el fabricante se podría ahorrar si trabajara en unos canales de distribución específicos.

El fabricante ofrece al distribuidor los servicios siguientes:

- Información para que éste pueda confeccionar correctamente los lineales.
- Financiación de parte de los gastos de publicidad y promoción.
- Muestras.
- Demostraciones en los puntos de venta.
- Merchandising.
- Probadores.
- Vales de regalo.
- Futuros productos de aparición próxima, datos en su poder sobre evoluciones de ofertas, tendencias generales del mercado, etc.

Por otra parte, la creciente presión jurídica y administrativa que insta al fabricante a mejorar y clarificar sus productos, así como a adecuar sus envases y embalajes y al distribuidor a regularizar sus acciones comerciales (rebajas, promociones, horarios, etc.), también ha empujado a este clima de entendimiento y de intercambio de experiencias e informaciones relacionadas con este entorno.

Uno de los exponentes más significativos de los servicios intercambiados entre distribuidores y fabricantes es la aparición de productos genéricos con marcas del distribuidor, en ellos se pone de manifiesto todo el clima de colaboración entre ambos.



ANTES	AHORA
Calidad se refería sólo a los productos no a los servicios	Calidad se refiere a organización
Calidad era técnica	Calidad es estrategia
Calidad era cosa de técnicos	Calidad es cosa de todos
Calidad estaba dirigida por los expertos	Calidad está gestionada por la dirección
Calidad se asociaba con productos caros	Calidad persigue ofrecer productos de todos los niveles
Calidad se trataba de algo a controlar	Calidad significa mejora constante

CALIDAD CONCEPTOS

- Rendimiento del producto.
- Peculiaridades diferenciales.
- Estética.
- Fiabilidad.
- Durabilidad.
- Servicio.
- Tiempo de respuesta.
- Trato de respuesta.
- Flexibilidad.
- Conformidad en especificaciones.
- Valor-coste.
- Calidad percibida.

LA LOGÍSTICA COMO HERRAMIENTA DE CALIDAD TOTAL

Afrontar cómo ser mejores implica pensar en calidad.

La definición mejor de calidad es la que marca el cliente. Una calidad que satisfaga al cliente.

Es, pues, la calidad un concepto que engloba todo:

- Entregas.
- Costes/beneficios.
- Seguridad.
- Moral.
- Transporte.
- Competitividad.
- Atención al entorno, etc.

Asumir que estamos en la era de la calidad implica efectuar cambios en la estructura de las organizaciones imprescindibles para ser competitivos en la época que vivimos:

- Competencia internacional.
- Exigencias crecientes de los consumidores.
- Incrementos de las operaciones y de las formas de presentación.
- Concentración y esparcimiento de la distribución.
- Aumento de la importancia de los costes logísticos sobre el valor añadido.
- Creciente contaminación del medio ambiente.

Cada organización debe realizar un esfuerzo por mejorar su producto y con ello lograr lo que el cliente espera.

CALIDAD TOTAL Y GESTIÓN DEL CAMBIO

La búsqueda de la calidad total en el servicio al cliente, en los productos y en la gestión de los procesos de negocio será el factor impacto organizativo sobre las empresas durante los próximos años *(cero errores y rechazos, plazos reducidos, flexibilidad en las operaciones, costes reducidos, etc.).*

La naturaleza de las actividades directivas del área logística cambiará de forma radical, aumentando el nivel de cualificación necesario de sus profesionales, debido a la creciente importancia de la gestión por objetivos, la coordinación entre áreas y del conocimiento de técnicas de planificación y gestión integrada del flujo de productos y materiales.

Las acciones que nos veremos obligados a realizar a nivel organizativo pasan por:

- Crear una dirección única responsable de planificar y gestionar el flujo de productos y materiales (aprovisionamiento, producción y distribución).
- Formar al personal en nuevos conceptos y técnicas y potenciar su responsabilidad, delegando la gestión de las acciones de mejora.
- Incorporar a personas nuevas, con mayor nivel de cualificación.

Los retos están planteados, todas nuestras empresas se encontrarán, si no lo están ya, con fuertes presiones del entorno competitivo, lo que nos obligará a cambiar los modelos de gestión y las tecnologías, pero sobre todo en la organización y en los recursos humanos.

El resto está ahí.

EL CONTENIDO DEL «SERVICIO AL CLIENTE»

Sus componentes son las siguientes:

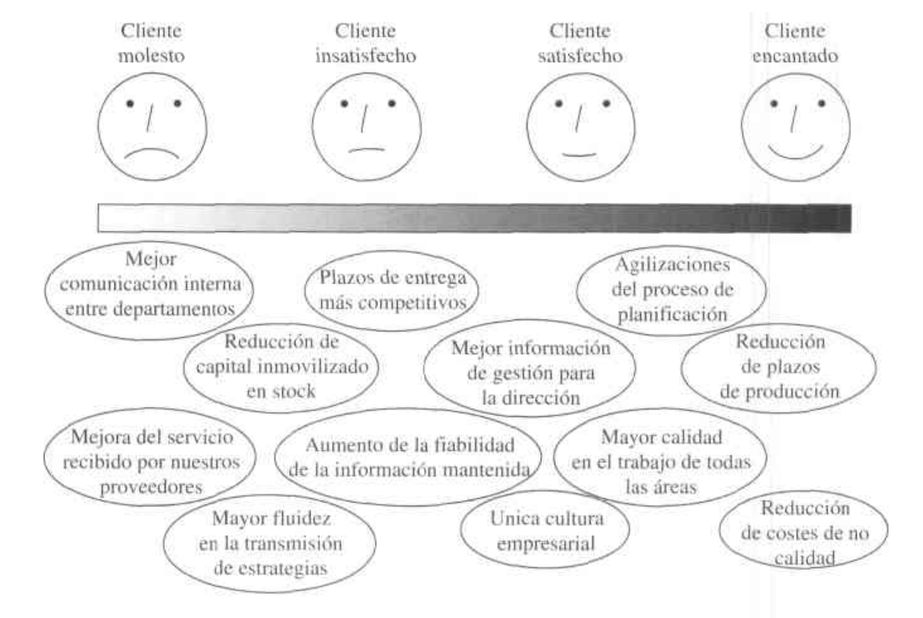
- Precio.
- Calidad.
- Plazos de entrega y disponibilidad.
- Unidad de venta.
- Acondicionamiento de las entregas.
- Condiciones de pago.
- Asistencia técnica.
- Asistencia a la venta.
- Procedimientos de urgencia.
- Servicios postventa.
- Margen para distribuidores.

> El objetivo «servicio al cliente» se definirá:
>
> - En función de la posición e imagen de la competencia en cada uno de esos componentes.
> - De acuerdo con la política de la empresa.

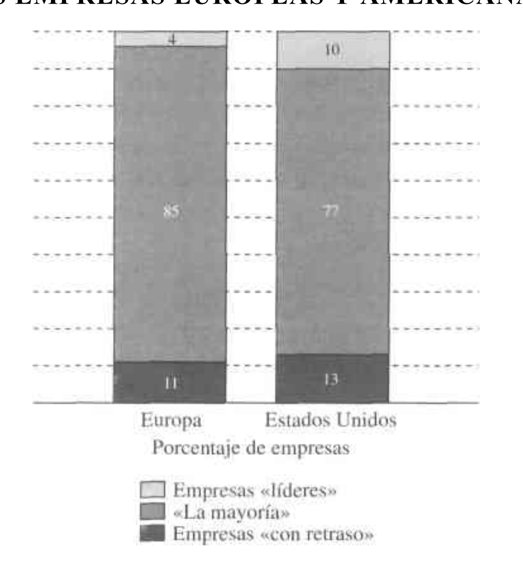
SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

Entender y satisfacer (o exceder) las necesidades de nuestros clientes es la clave de nuestro éxito

RESPUESTA A NUESTRO SERVICIO



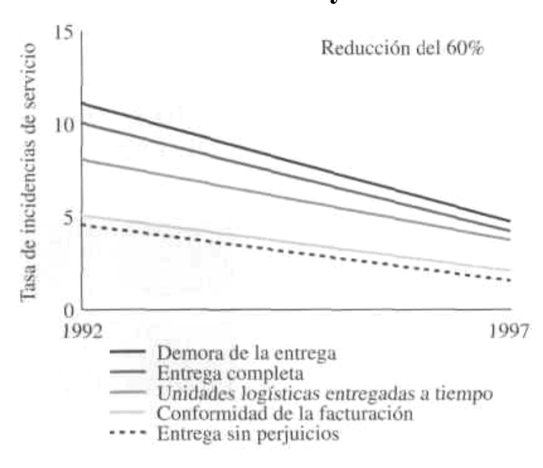
EVALUACIÓN DEL NIVEL DE EXCELENCIA LOGÍSTICA DE LAS EMPRESAS EUROPEAS Y AMERICANAS



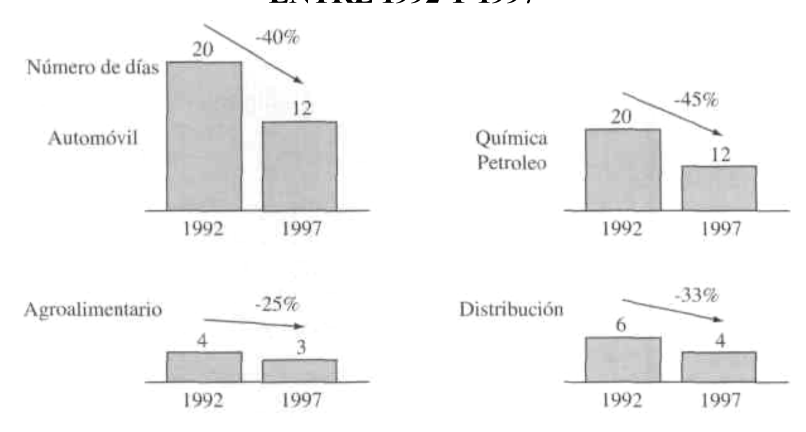
UN JUST IN TIME CON RETRASO

Acciones logísticas previstas en Estados Unidos	1988	1990	1995
Rapidez de rotación de los stocks (tantos por uno)	6,0	6,5	8,0
Pedidos completamente pagados (en porcentajes)	90,5	92,8	95,2
Pedidos pagados fuera de plazo (en porcentajes)	8,1	6,5	4,2
Duración del ciclo de pedido (en días)	5,0	4,5	2,9
Duración del transporte de mercancías (en días)	3,0	2,8	2,0
Coste logístico	100	90	86

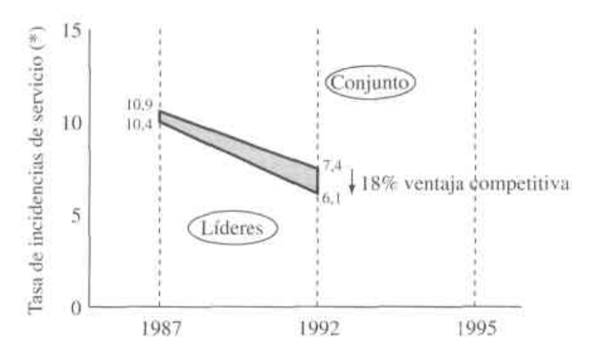
MEJORA ESPERADA DEL NIVEL DE SERVICIO ENTRE 1992 y 1997



EJEMPLOS DE REDUCCIONES ESPERADAS ENTRE 1992 Y 1997

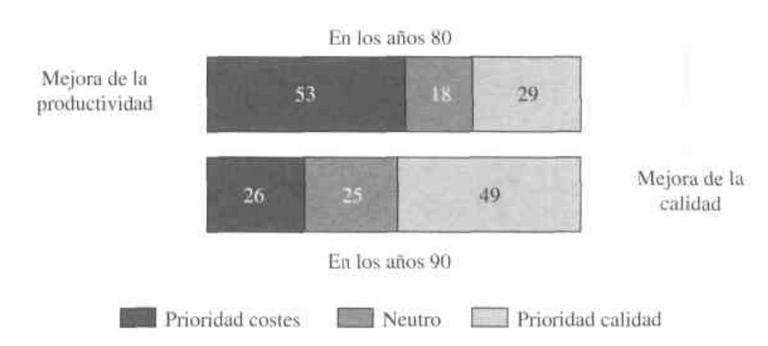


ACTUACIÓN DE LOS LÍDERES EN LA CALIDAD DE SERVICIO



(*) Media de los diferentes servicios: respecto a la demora, entrega completa, sin perjuicio, conformidad de la lectura

EVOLUCIÓN DE LAS PREVISIONES DE LOS CLIENTES (%)



«La búsqueda de la calidad total en el servicio al cliente, en el producto y en la gestión de los procesos de negocio será el mayor impacto organizativo sobre las empresas en los próximos años.

Las amenazas más importantes que se ciernen sobre las empresas que no reaccionen a tiempo son el crecimiento de los costes logísticos afectando negativamente a la rentabilidad, la pérdida importante de clientes y la disminución de la cuota de mercado en favor de competidores más innovadores.»

FUENTE: *La logística en España en la década de los 90* (diciembre 1992).

CALIDAD TOTAL

«Alcanzar los objetivos empresariales del negocio, diseñando, fabricando y entregando productos o servicios que lleguen a satisfacer a los clientes con rentabilidad significativa.»

CALIDAD TOTAL - CALIDAD LOGISTICA

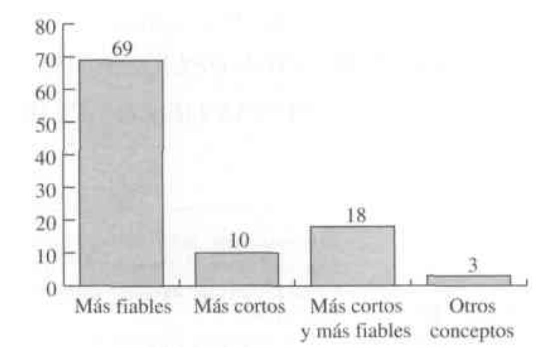
CARACTERÍSTICAS DE LA CALIDAD TOTAL EN LOGÍSTICA:

- Cada operación se ha de hacer bien a la primera.
- Calidad es responsabilidad de todos y cada uno de los miembros de la empresa.
- Cambio de actitud de subsanar errores o corregirlos.
- Único objetivo: cero errores.
- Fortalecimiento de relaciones proveedor/cliente para mejorar el servicio logístico.
- Compromiso de la dirección con el tema.
- Control por medio de indicadores simples.
- Reconocimiento y comunicación de las metas alcanzadas.

EXIGENCIAS DE SERVICIO

- Logística más exigente con el transporte, traducida en mayor puntualidad y adaptabilidad del mismo.
- Mercancías de alto valor, más voluminosas que pesadas.
- Disminución de stocks y plazas de servicio.
- Incremento del servicio just in time.
- Mercados más fluctuantes y aleatorios.
- Fraccionamiento de las unidades de carga y flujos difusos.

ENCUESTA NIVEL DE SERVICIO. PLAZOS DE SERVICIO



¿QUE QUIEREN LOS USUARIOS?

ALTOS NIVELES DE SERVICIO

- *Materiales → de proveedores:*
  - Fabricación JIT.
  - Tamaño de los lotes más pequeños.
  - Entregas frecuentes.
  - Entregas fiables.
- *Materiales → a los puntos de venta:*
  - Almacenaje centralizado.
  - Stocks mínimos.
  - Entregas programadas.
  - Entregas directas
- *Flujo de información:*
  - Fechas de envíos.
  - Fechas de llegada.
  - Prueba de entrega.
  - Seguimiento de envíos.

EL SERVICIO:

LAS EXPECTATIVAS DE LOS CLIENTES

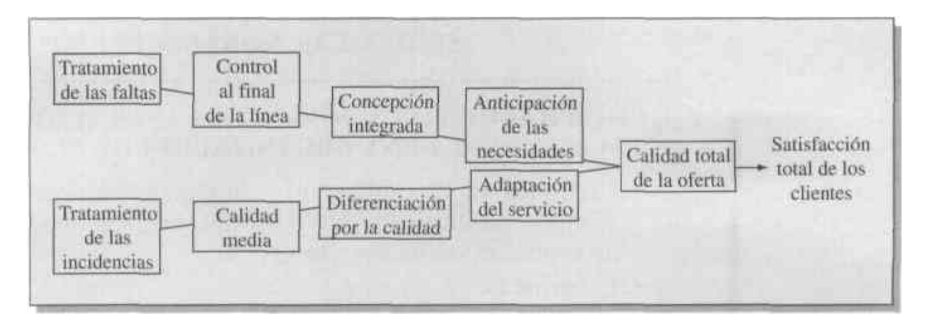
Orden de prioridad	*Atributo*	*Valoración del atributo por los clientes*
1.º	Cumplimiento plazo servicios pactados	Alta
2.º	Errores en la entrega	Alta
3.º	Información	Media
4.º	Capacidad resolución de problemas	º Media
5.º	Flexibilidad	Media
6.º	Puntualidad en la entrega	Media
7.º	Cumplimiento plazo confirmación	Media
8.º	Actitud del transportista	Baja
9.º	Asesoramiento en la gestión	Baja

PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS:

LAS EXPECTATIVAS DE LOS CLIENTES

Orden de prioridad	*Atributo*	*Valoración del atributo por los clientes*
1.º	Manipulación del producto en el transporte	Alta
2.º	Manipulación del producto en el almacén	Alta
3.º	Condiciones de almacenamiento	Alta
4.º	Tecnología	Media
5.º	Cobertura ante siniestros	Baja

EXCELENCIAS LOGÍSTICAS



LA GESTIÓN DEL ALMACÉN EN UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD SEGÚN LAS NORMAS ISO 9000

¿QUE VENTAJAS PROPORCIONA LA APLICACIÓN DE LAS NORMAS ISO 9000 A UNA ORGANIZACIÓN DE ALMACENAMIENTO?

- Mejor conocimiento del negocio.
- Mayor implicación del personal en las actividades de negocio.
- Reducción de los controles.
- Prevención de fallos.
- Ahorro de costes.
- Posibilidad de mejoras a lo largo del tiempo.
- Mayor confianza de la propia dirección.
- Consecución del certificado de registro de empresa.
- Mayor confianza del cliente.
- Fidelización de los clientes.

LA GESTIÓN DEL ALMACÉN EN UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD SEGÚN LAS NORMAS ISO 9000

¿COMO LLEVAR A CABO LA IMPLANTACIÓN DE LAS NORMAS ISO 9000 EN UNA ORGANIZACIÓN DE ALMACENAMIENTO?

- Difundir y enseñarlo (internamente).
- Ponerlo en práctica.
- Evaluar su adecuación y eficacia.
- Ajustado y mejorarlo.

LA GESTIÓN DEL ALMACÉN EN UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD SEGÚN LAS NORMAS ISO 9000

¿QUE OBSTÁCULOS SE OPONEN A LA APLICACIÓN DE LAS NORMAS ISO 9000 A UNA ORGANIZACIÓN DE ALMACENAMIENTO?

- Comunes (a cualquier otra organización: personal especialista, tiempo, implicación del personal, rutinas inadecuadas, falta de apoyo de la dirección, etc.).
- Específicos:
  - Características del personal de almacén: niveles de formación, propio o subcontratado, etc.
  - Dispersión geográfica de los centros.

LA GESTIÓN DEL ALMACÉN EN UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD SEGÚN LAS NORMAS ISO 9000

¿COMO LLEVAR A CABO LA IMPLANTACIÓN DE LAS NORMAS ISO 9000 EN UNA ORGANIZACIÓN DE ALMACENAMIENTO?

- Evaluar la organización de acuerdo con las normas ISO 9000. Necesario: conocimiento de las normas y de la organización.
- Conocer características de calidad, puntos débiles y fuertes, carencias, etc., de la organización.
- Informar y formar al personal.
- Definir el sistema de aseguramiento de la calidad en función de:
  - Normas ISO 9000.
  - Problemática propia.
  - Naturaleza del negocio.
  - Requisitos de los clientes.

25

Zonas de actividad logística y centros de transporte

Madrid, Barcelona, Burgos, Santander, Irún, Benavente, Zaragoza, Valencia..., así hasta más de veinte puntos geográficos de nuestro país albergan los conocidos centros de transporte, un elemento imprescindible para el desarrollo del sector en aquellas zonas donde se ubican, y como consecuencia directa también a escala nacional. Los centros de transporte son pequeñas ciudades dotadas de todas las infraestructuras necesarias para que los profesionales del transporte realicen su trabajo de la forma más cómoda y eficaz posible.

Los centros de transporte, conocidos también como centros o plataformas logísticas, plataformas de flete o estación de mercancías pueden ser definidos según un concepto de Europlataforms como zonas delimitadas en el interior de las cuales se ejercen, por distintos operadores, todas las actividades relativas al transporte, a la logística y a la distribución de mercancías tanto para el tránsito nacional como internacional.

En España contamos con centros de transporte repartidos en diversos puntos estratégicos de la geografía nacional, en concreto se dispersan a lo largo y ancho de nueve comunidades autónomas.

Los centros de transporte, además de cumplir su cometido como lugares estratégicos para el tráfico de mercancías, conllevan una serie de ventajas añadidas tanto para el sector como para las zonas donde se instalan. Además actúan sobre el entorno de una forma muy positiva, ya que de forma paralela a su instalación aumenta el número de accesos, se

construyen nuevas carreteras, cinturones de circunvalación y se dota a la zona de mayores medios de transporte.

Otra de las consecuencias derivadas de la instalación de centros de transporte es que la zona de influencia territorial donde se asienta experimenta una revalorización al alza. Así ha sucedido en la mayoría de los casos.

Los centros de transporte están dotados de todas las infraestructuras necesarias para servir como puntos de carga, descarga e intercambio de mercancías. Cuentan con naves de almacenaje y distribución, muelles, edificios de oficinas y servicios, gasolineras y aparcamientos, tienen además otro tipo de instalaciones que los convierten en pequeñas ciudades, entre éstas hay que destacar hoteles, cafeterías y restaurantes, oficinas bancarias y diversos establecimientos comerciales.

La mayor parte cuenta con redes primarias de comunicaciones internas y vigilancia permanente con circuito cerrado de televisión.

El fenómeno de los centros de transporte está resurgiendo tanto a nivel nacional como internacional; hasta hace pocos años no se sabía lo que eran en sí unas instalaciones de este tipo y qué funciones cumplían de cara al transportista, pero con la implantación de centros en los puntos claves de la geografía nacional se ha dado un impulso definitivo, ya que numerosas empresas han conocido sus ventajas: ahorro de costes, acortamiento de distancias en las rutas de entrega, disminución de stocks en los almacenes, mejoría notable en el servicio integral al cliente, ahorro de combustible, etc.

VALORACIÓN DE LOS CIM Y BENEFICIOS EN LAS EMPRESAS

Subsector	*Factores de un CIM más valorados*	*Ahorros medios sobre costes totales*	*Incremento máximo asumible en coste instalaciones*
Carga fraccionada	Adquisición Accesibilidad Seguridad	10%	140 %
Almacenaje	Adquisición Accesibilidad Seguridad Diseño naves	12%	65%
Grupaje	Adquisición Localización Seguridad	6-7 %	65%
Oficinas	Adquisición Imagen de empresa	—	—

OFERTA Y EFECTOS DE LOS CIM

Oferta:

1. Instalaciones físicas de diseño idóneo.
2. Áreas de maniobra y viales de acceso amplios.
3. Infraestructura de telecomunicaciones.
4. Alto grado de vigilancia y seguridad.
5. Prestación de servicios colectivos.
6. Disponibilidad de servicios complementarios.
7. Ubicación con empresas del sector: sinergias.

Efectos globales en el sector del transporte:

- — Posibilidad de desarrollo de nuevas estructuras comerciales y empresariales.
- — Mejora de la calidad de servicio y oportunidad para prestar otros.
- — Acceso a modernizaciones e innovaciones tecnológicas.
- — Elevación de los niveles profesionales y empresariales de medianos y pequeños operadores.

Efectos en el ámbito socioeconómico y el desarrollo regional:

- — Desarrollo de las inversiones y procesos de implantación de productores.
- — Posicionamiento de ciudades y regiones en las cadenas logísticas.
- — Efecto inducido positivo sobre el empleo y empleo estructural por aumento del flujo de mercancías.
- — Crecimiento de los ingresos del erario público por incremento del producto bruto nacional/regional.

Efectos sobre el ámbito urbano-ambiental:

- — Desocupación de suelo urbano por relocalización de empresas del sector: revalorización, mejora de las áreas degradadas, etc.
- — Recentralización de núcleos dispersos de transporte en zona de acceso privilegiado (reducción de costes generales).
- — Desaparición o menor afluencia de vehículos pesados.

25.1. Centros de transporte en España

Madrid:

- — Barajas.
- — CTM.
- — Puerto Seco Azuqueca.
- — CT Coslada-Puerto Madrid.

Barcelona:

— ZAL Puerto.
— CIM Valles.
— Zona franca.

- Tortosa: Cooperativa de transportes
- Castellón: Centro transportes
- Zaragoza: Centro transportes
- Murcia: Ciudad transportes
- Granada: Centro transportes
- Málaga: Centro transportes
- Sevilla: Centro transportes
- Cáceres: Centro transportes
- Pamplona: Ciudad transportes
- Irún: ZAISA
- Bilbao: APARCABISA
- Vitoria: Centro transportes
- Salamanca: Centro transportes
- Benavente: Ciudad transportes
- Burgos: Centro transportes
- Gijón: Centro transportes
- Santander: Centro transportes
- Vigo: Centro transportes



CARACTERÍSTICAS DE LOS CENTROS INTEGRADOS EN LA ACTE

Centro	*CT Madrid*	*Apar-cabisa*	*Zaisa*	*CTA Burgos*	*CT Coslada*	*CTM Sevilla*	*CT Vitoria*	*Cilsa*	*Citrasa*	*Z. Franca Barcelona*	*CT Valencia*	*CCA Madrid Barajas*	*Totales*
Año creación sociedad	1985	1983	1983	1980	1989	1990	1989	1992	1992	1916	1991	1994	—
Superficie total	338.000	150.000	140.000	170.000	720.000	330.000	337.000	2.685.753	100.000	360.000	410.000	400.000	6.140.753
Superficie cubierta (naves y oficinas)	78.150	37.829	35.500	8.500	150.000	5.000	95.262	1.585.148	28.175	105.000	140.000	145.439	2.414.003
Superficie cubierta servicios	12.000	2.300	825	3.600	90.000	11.050	23.394	193.126	15.000	6.500	20.000	14.700	392.495
Superficie aparcamiento	55.720	33.500	38.950	35.000	58.000	38.200	24.160	60.287	18.468	40.000	40.000	—	442.285
Coste total de las inversiones	11.000	5.200	4.000	2.000	20.000	4.950	7.000	54.156	2.250	7.080	13.000	16.000	146.636
Entrada en funcionamiento	1991	1987	1990	1983	1993	1991	1992	1993	1993	1988	1996	1995	—
Número de empresas ubicadas o previstas	103	32	62	25	5	19	7	30	22	51	50	300	706
Número de empleados actuales o previstos	3.000	512	300	180	—	—	24	15	—	425	1.200	—	5.656

Superficie en metros cuadrados. Inversiones en millones de pesetas.

NUDOS DE LA RED INTERMODAL

Los centros de transporte, plataformas logísticas o centros integrados de mercancías asumen cada día con mayor consistencia el papel de nudos vertebradores de la necesaria reordenación territorial exigida por la evolución de la producción y el consumo. La imposición de conceptos como el de logística integral y la tendencia hacia una complementariedad mayor de los distintos modos de transporte sitúa a las empresas del sector ante la necesidad de nuevos espacios.

La Asociación de Centros de Transporte de España (ACTE) surgió en 1991 con el objetivo de aglutinar y racionalizar esfuerzos tanto en el ámbito nacional como en el de la Europa comunitaria, mediante su participación en la génesis de la asociación europea Europlataforms. Hoy

la ACTE comparte, junto a otras iniciativas independientes y de diversa entidad, la tarea de configurar un mapa de centros de transporte y atraer a nuestras empresas.

25.2. Zonas de actividades logísticas

ZAL en España (ejemplos):

- BARCELONA-Puerto 150 ha
- VALENCIA-Puerto 700 ha
- MADRID-Puerto seco.

Funciones de las ZAL:

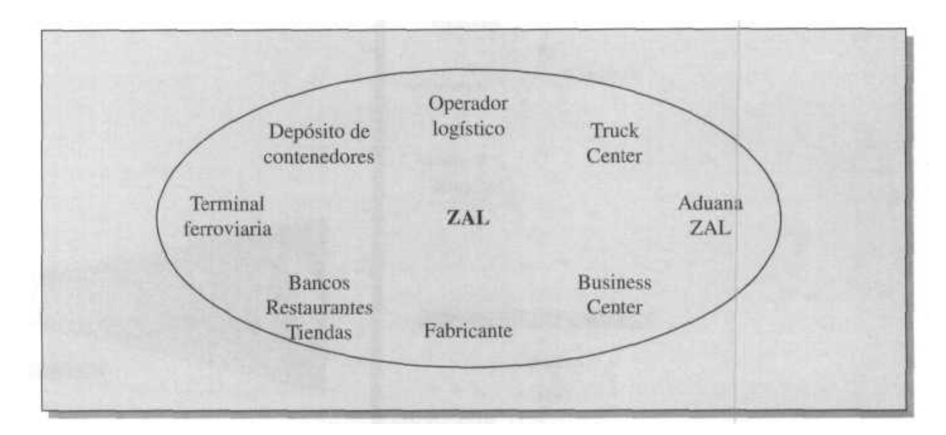
- Concentrar servicios logísticos integrales para:
  - Obtener economía de escala.
  - Evitar desplazamientos costosos.
  - Ofrecer servicios completos al mercado.
- Multimodalidad:
  - Transporte marítimo.
  - Transporte terrestre.
  - Transporte ferroviario.
  - Conexión con transporte aéreo.
- Disponibilidad de:
  - Vehículos.
  - Almacenes.
  - Medios.
  - Personal especializado.
  - Oficinas comunes.
  - Aduanas.
  - Comunicaciones.

Ventajas de las ZAL:

- Excepcional situación geográfica.
- Intermodalidad.
- Concentración de empresas.
- Concentración de servicios.
- Aduana ZAL.

- Sistema avanzado de telecomunicaciones.
- Alta eficiencia en el transporte.
- Proximidad al centro ciudad.
- Soporte de gestión profesional:

Concentración de servicios:



25.3. Centros de transporte en Europa

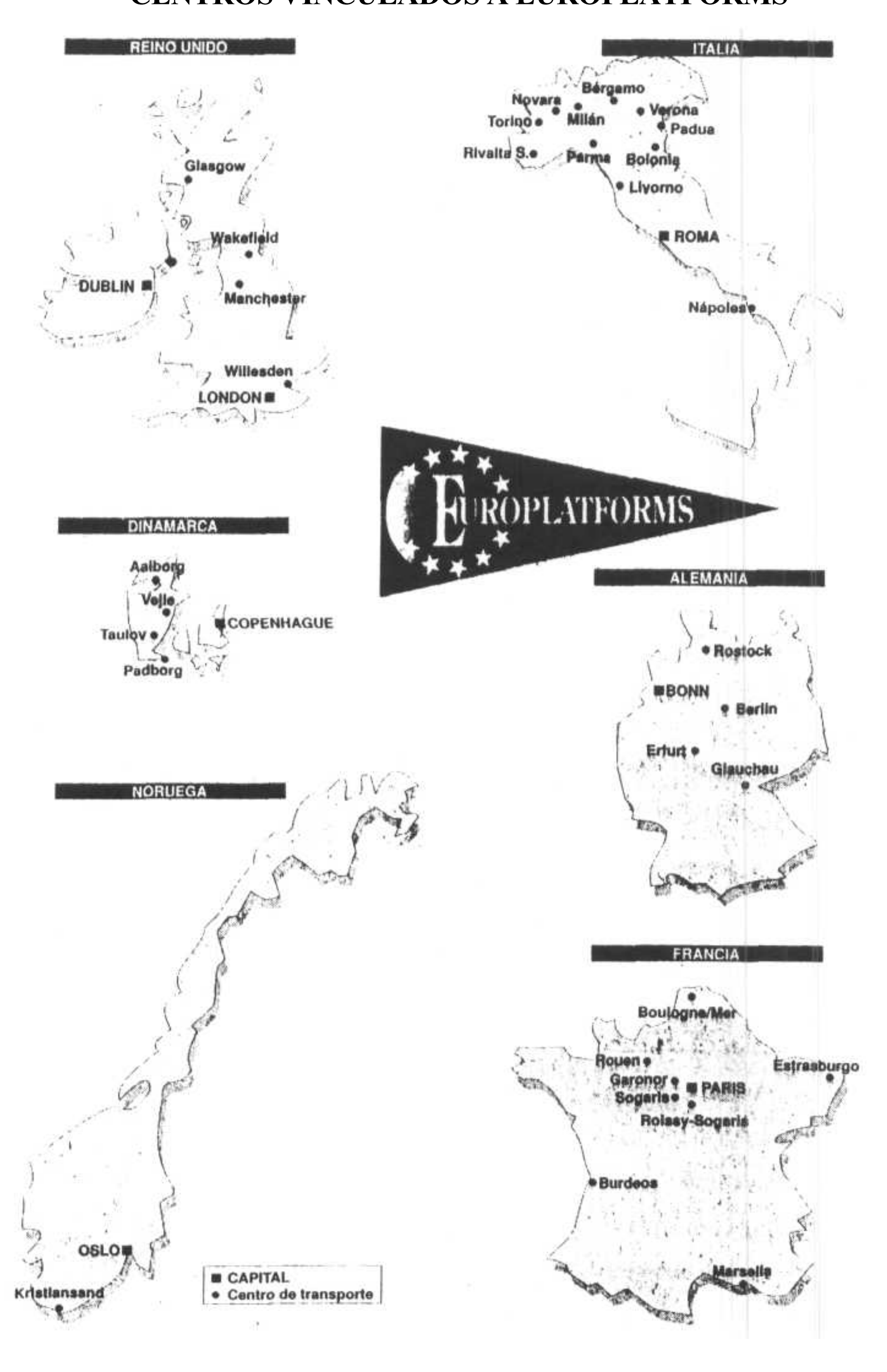
EUROPLATFORMS

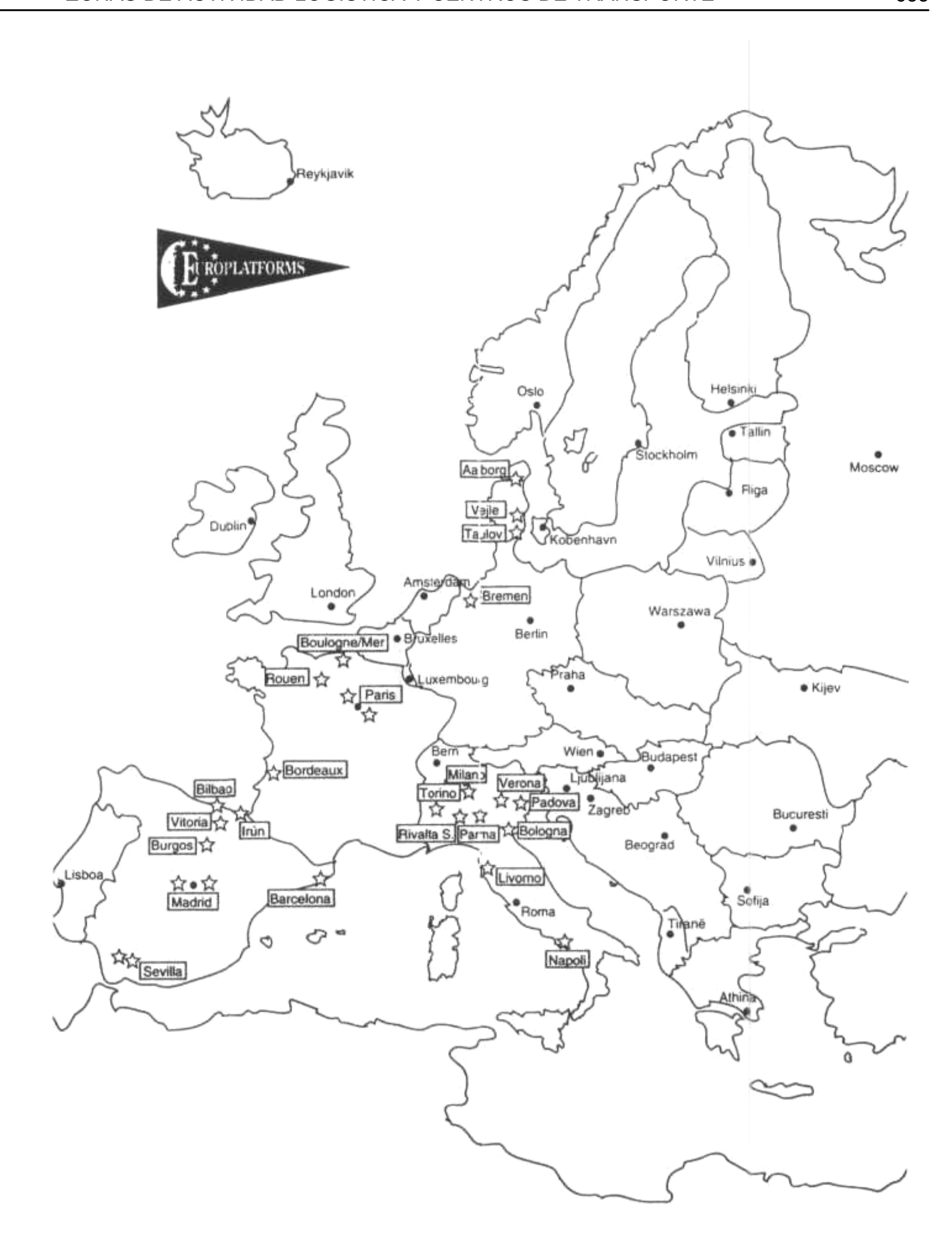
- España: 14
- Reino Unido: 5
- Italia: 11
- Dinamarca: 4
- Noruega: 1
- Alemania: 4
- Francia: 8
- Islandia: 1

PLATAFORMAS EN FRANCIA

- Novatrans: 25
- Sogaris: 14
- Garonor: 16

CENTROS VINCULADOS A EUROPLATFORMS




Reykjavik
EUROPLATFORMS
Oslo
Helsinki
Tallin
Stockholm
Moscow
Aalborg
Riga
Vejle
Taulov
København
Dublin
Vilnius
London
Amsterdam
Bremen
Warszawa
Berlin
Boulogne/Mer
Bruxelles
Rouen
Luxembourg
Praha
Kijev
Paris
Bern
Wien
Budapest
Milano
Ljubljana
Bordeaux
Verona
Bilbao
Torino
Padova
Zagreb
Bucuresti
Vitoria
Irún
Rivalta S.
Parma
Bologna
Beograd
Burgos
Lisboa
Livorno
Madrid
Barcelona
Sofija
Roma
Tiranë
Napoli
Sevilla
Athina

26

Centros de ruta y asistencia a los vehículos de transporte

26.1. Los centros de ruta, de atención al camión

Aunque pueden formar parte de los centros de transporte, y de las ZAL, este tipo de centro logístico se ocupa de dar servicio a los vehículos de carga en ruta.

Los pioneros de estas áreas han sido los franceses, a través del COMITÉ NATIONAL ROUTIER, con su filial ANCR, cuya red actual supera los 30 centros en Francia y ha iniciado su expansión hacia:

- Italia.
- España.
- Bélgica.
- Chequia, etc.

(Véase Figura 26.1.)
Aparte de los servicios habituales al vehículo, se dispone de sistemas de comunicación e información:

- Localización vía satélite (Euteltracs).
- Información sobre:
  - Itinerarios.
  - Precios de contratación.
  - Tarifas.
  - Bolsa de contratación.

PRINCIPALES PLATAFORMAS MULTIMODALES
Y CENTROS DE RUTA ANCR
(excepto la región de París)



Figura 26.1.

La implantación de estas áreas viene marcada por:

- Crecimiento importante del transporte por carretera, tanto en carreteras normales como en autopistas.
- Necesidad de parques de estacionamiento en las aglomeraciones urbanas.
- Dificultad para respetar el tiempo de parada obligatorio.
- Factores de inseguridad.

FUNCIONES DE LOS CENTROS ROUTIERS

SERVICIOS COMPLEMENTARIOS AL VEHÍCULO DE TRANSPORTE

- Gasolineras con bonificación.
- Hotel coste reducido.
- Restaurante.
- Parking camiones vigilado.
- Lavado de vehículos.
- Talleres de reparación.
- Venta de recambios y neumáticos.
- Salas de descanso.
- Duchas y baños.
- Comunicaciones:
  - Teléfono.
  - Fax.
  - Ibertex.
- Dispensario-farmacia.
- Minimarket.
- Bolsa de contratación de cargas.

UBICACIÓN IDÓNEA

- Centros de transporte.
- Zal.
- Puertos-zonas francas.
- Polígonos industriales.
- Conexiones de carreteras.
- Fronteras.
- Mercas.
- Terminales ferroviarias y aéreas.

EUTELTRACS permite:

- El intercambio de información directo, a través de enlaces con el satélite, entre el responsable de tráfico y los vehículos.
- Eliminar kilómetros en vacío.
- Reducir el tiempo de transporte.
- Optimizar el consumo de carburante.
- El conductor recibe en la cabina la dirección del punto de entrega y el trayecto idóneo.
- El redireccionamiento en ruta.
- Reducir los costes.
- Efectuar automáticamente una factura o aviso de entrega.

27

La distribución comercial

El sector de la distribución comercial ha experimentado un profundo cambio durante los últimos años. Esta revolución comercial, todavía en desarrollo, provocó un bajón espectacular del canal de venta tradicional (pequeño comercio) del 25 al 13 % en un período de cinco años (1990-1995).

Los factores que han motivado la necesidad del cambio en el sistema distributivo han sido los siguientes:

- Incorporación de la mujer al trabajo.
- Valoración del tiempo libre, civilización del ocio.
- Aumento del poder adquisitivo.
- Variación de los hábitos de los consumidores.
- Presencia del frigorífico y el congelador en todos los hogares.
- Aumento de la necesidad de compra de productos de alimentación (cambio de sociedad rural a urbana).
- Importancia de la publicidad.
- Valor del dinero.
- Incremento del valor de la mano de obra.
- Disminución del margen bruto por artículo.

Esta importante transformación que ha vivido el sector de la distribución en los últimos años se ha basado en un significativo aumento de la competencia y ha estado impulsado por dos hechos fundamentalmente:

- Aparición del autoservicio como sistema de venta.
- Irrupción en España del hipermercado en los años 70.

27.1. Canales de distribución

El objetivo de un canal de distribución es hacer llegar los bienes o servicios desde la producción hasta el consumidor. El poder de un canal se basa en su capacidad de venta en el mercado y, por tanto, en:

- Volumen de ventas.
- Número de puntos de venta.
- Porción del mercado a la que tiene acceso.
- Acción comercial que puede ejercer.
- Posibilidades de promoción y publicidad.

Un mayor poder de venta otorga un mayor poder de compra frente a los productores o proveedores, lo cual aumenta la competitividad del canal. Un canal de distribución se caracteriza por:

- Método de venta.
- Nivel de stock.
- Número de clientes.
- Cobertura.
- Medios de transporte.
- Emplazamiento.
- Calidad del personal.
- Capacidad financiera.
- Posición respecto al mercado.

(Véase Figura 27.1.)

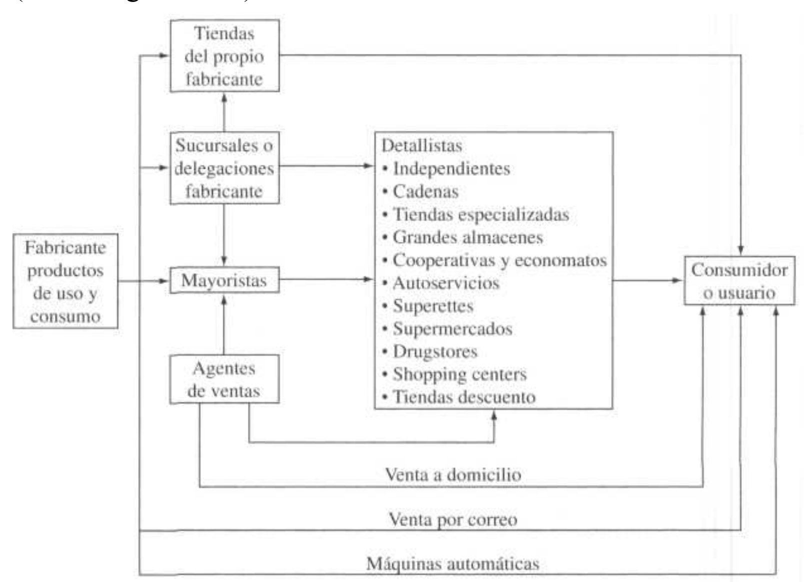


Figura 27.1.

27.1.1. Tienda tradicional

Es la típica tienda de barrio o de pueblo que se caracteriza por:

- Dimensión reducida (media 35 m^2).
- Regida como negocio familiar.
- Servicio personal.
- Venta a granel.
- Poco surtido.
- Horario flexible.
- Baja productividad (ventas/empleado).
- Baja rotación de stocks.
- Servicio a domicilio.
- Costes elevados.

El comercio tradicional representa todavía en la actualidad una parte importante del negocio de la distribución, debido al elevado número de establecimientos de este tipo.

La tendencia de este canal es la sucesiva desaparición de tiendas, dado el bajo nivel de competitividad de las mismas frente a los otros canales de distribución, supermercados e hipermercados principalmente.

En la actualidad parece que el futuro de este canal está en la adecuada especialización, ya sea en género o en horario, ofreciendo entre un grupo de establecimientos cercanos una oferta amplia y variada (mercados locales y alrededores), o bien conseguir una clientela selecta mediante la especialización en productos de alta calidad.

27.1.2. Autoservicio

Frente al sistema tradicional surgió en 1916, en los Estados Unidos, un nuevo método de venta que ha revolucionado la distribución comercial.

El autoservicio se basa en dar al consumidor libertad para confeccionar su propia «cesta de la compra», eligiendo entre una amplia gama de productos perfectamente empaquetados e identificados. Los principales cambios introducidos por este nuevo sistema de venta son los siguientes:

- Venta impersonal, sólo hay contacto con el cajero.
- Aumento de la productividad, ventas/metro cuadrado, ventas/hora y ventas/empleado.
- Aumento de la rotación del stock.
- Reducción del coste de mano de obra.
- Promoción de la venta por impulso.
- Ahorro de tiempo para el comprador.

Todo ello proporciona una sustancial mejora de la rentabilidad del negocio, lo cual permite reducir precios y aumentar la competitividad de la nueva fórmula de venta frente a la tienda tradicional.

La aparición del autoservicio ha cambiado los motivos de venta puesto que al no existir el vendedor que va ofertando determinados productos, surgen nuevas maneras de atraer al cliente. Para ello aparece el «merchandising» como nuevas técnicas de venta creadas para el sistema de autoservicio, basando la venta en los puntos siguientes:

- Presentación del producto.
- Contacto directo producto-cliente.
- Situación de los productos en la línea de venta.

Basados en este nuevo sistema de venta surgen nuevos canales de distribución de diferentes tamaños. El primero de ellos es el propio autoservicio, que como canal de venta se caracteriza por:

- Régimen de venta tipo autoservicio.
- Ubicado en zona urbana cerca del consumidor.
- Superficie de venta pequeña (40 a 120 m^2).
- Una o dos cajas.
- Radio de acción pequeña (%100 m).
- Oferta orientada principalmente hacia la alimentación. Surtido amplio, salvo productos perecederos.

La tendencia actual del autoservicio como canal de venta es el estancamiento e incluso la recesión. Esto viene motivado por la fuerte competencia que le suponen los supermercados que pueden ofrecer mejor relación calidad-precio y una gama más variada de productos, especialmente productos frescos. También ha supuesto una importante competencia la aparición de los Discounts que pueden ofrecer un precio más ajustado.

Para mantener su cuota de mercado los autoservicios deben intentar cubrir en lo posible la gama de productos frescos y ofrecer unos precios competitivos, lo cual sólo puede hacerse mediante la asociación o pertenencia a cadenas con un poder de compra importante.

27.1.3. Supermercado

Es un establecimiento de tamaño mediano ubicado en zonas urbanas. Sus principales características son:

- Régimen de venta tipo autoservicio.
- Superficie de venta de 120 a 2.500 m^2.
- Oferta orientada principalmente hacia la alimentación, droguería y perfumería.
- Amplio surtido, incluyendo productos perecederos.
- Atracción de clientes por medio de promociones.

Este canal ha crecido significativamente en los últimos años representando en la actualidad una parte importante de la cuota de mercado. Las principales causas de este éxito son:

- Proximidad y servicio similar al comercio tradicional.
- Amplia gama de productos, similar a los hipermercados en los sectores de alimentación y droguería.
- Precios competitivos cercanos a los del hipermercado.
- La Administración no pone dificultades para la apertura de nuevos establecimientos.
- Las inversiones que se deben realizar en un nuevo local son reducidas, frente a las que requiere un hipermercado.

La conjunción de estos factores representa un importante ahorro de tiempo y dinero para el comprador respecto a la tienda tradicional, y una mayor comodidad para la compra diaria, e incluso semanal, respecto al hipermercado.

La tendencia actual se orienta hacia supermercados grandes (>400 m^2) que suponen una mejor oferta, especialmente para la compra semanal, dadas las siguientes ventajas:

- Mayor surtido, especialmente en productos perecederos.
- Mejor relación calidad-precio.
- Existencia de parking.

27.1.4. Hipermercado

Es un gran centro de venta ubicado en la periferia de los núcleos urbanos más importantes. Sus principales características son:

- Régimen de venta tipo autoservicio.
- Gran superficie (> 2.500 m^2).
- Amplia gama de productos, principalmente en los siguientes sectores:
  - — Alimentación 70,0%
  - — Bazar 15,0%
  - — Electrodomésticos 5,5 %
  - — Textil 9,5 %
- Utilización de las técnicas de merchandising.
- Ofertas atractivas para atraer a los clientes.
- Margen ajustado.
- Elevada rotación de los stocks.
- Presencia importante, en el sector de alimentación, de productos perecederos.
- Amplia zona de parking.
- Oferta variada de servicios.

La irrupción de los hipermercados ha supuesto un incentivo importante para la remodelación y renovación del sector de la distribución en España. Su crecimiento en estos últimos años ha estado propiciado por la existencia de un contexto favorable basado en los siguientes aspectos:

- Mercado en proceso de cambio.
- Mercado en fase de crecimiento.
- Cambio de hábitos del consumidor (búsqueda de buen precio y servicio).
- Aumento del poder adquisitivo medio.
- Relativa debilidad de la competencia comercial.
- Disponibilidad de recursos financieros y humanos.
- Legislación bastante abierta.

De todas formas, actualmente se está amortiguando este crecimiento debido principalmente a:

- Crecimiento de los supermercados. El aumento de competencia ha hecho reducir la diferencia de precios entre los supermercados y los hipermercados, con la ventaja para los primeros de la mayor comodidad, dada la cercanía a los consumidores y los servicios que prestan (envío a domicilio,...).
- Saturación del mercado. La escasez de grandes núcleos urbanos dificulta cada vez más hallar el enclave adecuado para la instalación de nuevos hipermercados.
- Trabas impuestas por la Administración. La presión social creada por los pequeños comerciantes obliga a la Administración a imponer más trabas para la apertura de grandes superficies comerciales.

La estrategia actual de los hipermercados, orientada a consolidar su nivel de ventas y beneficios, está basada en los siguientes puntos:

- Aumento de la compra media por cliente, ya que se prevé difícil aumentar el número de clientes por el nivel de competencia existente.
- Marcas propias. Aumentar el número de productos vendidos con marca propia y al mismo tiempo crear una imagen de marca.
- Aumento de la productividad encaminado a obtener un mayor aprovechamiento de los recursos, léase ventas por metro cuadrado y por caja.
- Creación de los nuevos hipermercados más pequeños y más cerca de la ciudad. La superficie media de los hipermercados en España es muy alta respecto al resto de Europa, esto es debido a la existencia inicial de un gran mercado virgen. La saturación del mercado obliga a implantar centros de menor superficie.

27.1.5. Discount

Se trata de un supermercado basado en la simplificación, con vistas a obtener precios muy ajustados a costa de ofrecer un surtido reducido. Sus principales características son:

- Régimen de venta tipo autoservicio.
- Ubicado en zona urbana.
- Pocos servicios.
- Instalación austera.
- Surtido reducido.
- Gran rotación de stocks.
- Precios muy bajos.
- Atracción del cliente por medio de ofertas.

El Discount aparece en la crisis económica como una nueva filosofía, imponiendo la venta por precio en un momento difícil en el cual el cliente, cada vez más conocedor del mercado, se vuelve especialmente exigente.

El éxito de este canal de venta ha significado una revolución del mercado, convirtiéndose por precios ofertados en un competidor incluso de los hipermercados.

27.1.6. Cash & Carry

Es un establecimiento de mediano o gran tamaño con carácter mayorista. Sus principales características son:

- Régimen de venta tipo autoservicio.
- Amplia gama de productos.
- Carácter mayorista.
- Restricción de la clientela a aquellos que se acrediten.

Este canal de distribución ha tenido una evolución muy importante en los años 70, si bien en 1983 tocó techo, registrándose una disminución global de la productividad (ventas/metro cuadrado y ventas/empleado).

La tendencia actual es la creación de centros de mediano tamaño (alrededor de 1.000 m^2) que requieren una plantilla e inversión reducidas y posibilitan una amplia gama de productos.

Actualmente el Cash & Carry se está implantando en otros sectores además del tradicional de alimentación y droguería, creándose nuevos centros especializados en textil (mercería), perfumería, bricolaje (ferretería), juguetería.

27.1.7. Almacenes comerciales

Son establecimientos de mediana o gran superficie con un gran surtido de productos. Se caracterizan por:

- Ubicados en zonas comerciales urbanas.
- Gran surtido de productos, principalmente de hogar y vestir.
- Varias secciones dedicadas a diferentes productos.
- Servicios complementarios.
- Baja rotación del stock.
- Utilización de las rebajas y campañas promocionales de productos específicos para atraer al cliente.
- Régimen de venta en autoservicio con asesoramiento según las secciones.

Englobados en este apartado pueden diferenciarse los grandes almacenes y los almacenes populares, estos últimos orientados hacia consumidores de bajo poder adquisitivo.

(Véase Figura 27.2.)

Concepto	*Gran almacén*	*Almacén popular*
Surtido	— Grande y extenso. — No siempre existe lineal de alimentación.	— Grande en artículos de uso común — Alimentación representa 60% ventas.
Precios	— Gama muy variada.	— Precios bajos.
Rotación stock	— Media 2,9 veces/año.	— Media 7,6 veces/año.
Superficie	— Más de 2.500 m^2. — Media 9.000 m^2.	— Menos de 2.500 m^2. — Media 1.600 m^2.
Servicios	— Muy elevado. — Sistema de pago y financiación.	— Reducido.

Figura 27.2.

27.1.8. Hostelería e instituciones

Se trata de empresas o grupos que se abastecen en grandes distribuidores, en establecimientos de Cash & Carry o incluso directamente del fabricante.

Entre ellas cabe destacar:

- Sector de hostelería: hoteles, restaurantes, bares, etc.
- Sector de la educación: escuelas, colegios, universidades, etc.
- Sector de la sanidad: hospitales, clínicas.
- Otros: cuarteles, centros deportivos, empresas de catering, etc.

En algunos artículos se fabrican presentaciones especiales para estas empresas, como envases mayores o suministro en grandes lotes y a granel.

27.2. Empresas de distribución

La importante transformación que ha sufrido el sector de la distribución ha obligado a las empresas del sector a buscar nuevas fórmulas que aumentarán su competitividad.

Esto ha motivado la concentración de las empresas, tanto mayoristas como minoristas, ya sea a través de su integración en grandes grupos o mediante diversas formas de asociación que aumentarán su poder de compra y negociación.

En este apartado se analizan los principales tipos de empresas y fórmulas de asociación que han surgido de esta renovación del sector, resumiendo las principales características de cada una de ellas.

(Véase Figura 27.3.)

TIPOS DE EMPRESAS Y CADENA DE SUMINISTROS

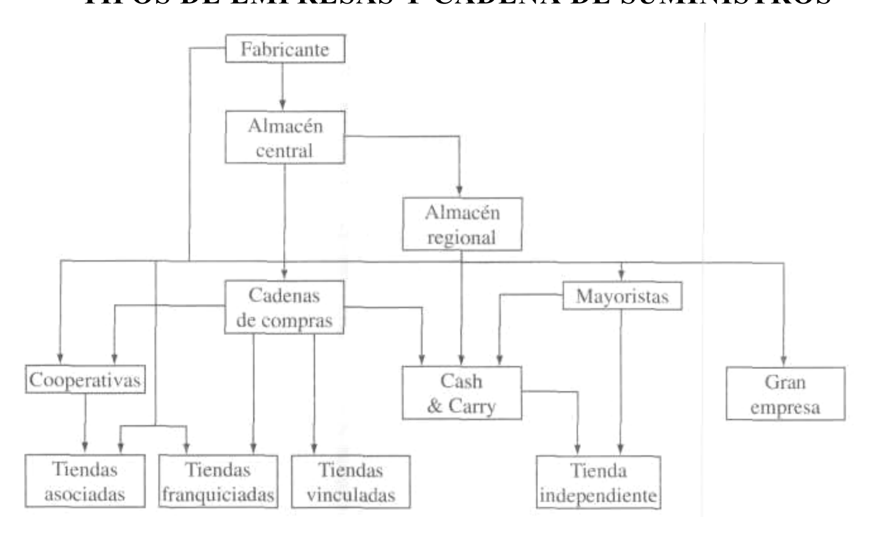


Figura 27.3.

27.2.1. Gran empresa

Las grandes empresas de la distribución, en su mayoría pertenecientes a multinacionales o con importante participación de la gran banca, acaparan principalmente los hipermercados y cadenas de grandes almacenes.

Estas empresas poseen la infraestructura necesaria para hacer frente a las grandes inversiones que requieren estos canales de distribución, aportando:

- Capacidad financiera.
- Capacidad técnica y humana.
- Experiencia en el sector.

En la actualidad la tendencia se basa en la descentralización, manteniendo la concentración de las compras y la promoción de la imagen a nivel de grupo.

La gestión de cada establecimiento se realiza de forma autónoma, considerando cada uno de ellos como un centro de beneficios aislado y permitiendo absoluta independencia en la política de surtidos, precios, promociones, personal, etc. De este modo se consigue una mayor motivación del personal y directivos, y una mayor capacidad de reacción ante la competencia local.

27.2.2. Franquicia

Es un sistema de colaboración entre dos empresas (franquiciador y franquiciado) mediante un contrato preciso por el cual cada parte se compromete a aportar:

- Franquiciador:
  - — Licencia para explotar su marca o fórmula comercial.
  - — Emblema comercial.
  - — Servicios.
  - — Ayuda.
- Franquiciado:
  - — Vender productos suministrados por el franquiciador.
  - — Pago de una cuota inicial (a veces).
  - — Ocasionalmente pago de unos royalties o porcentajes sobre ventas.

Esta fórmula aporta importantes beneficios a ambas partes:

- Franquiciador:
  - — Aumenta su potencial de distribución.
  - — Aprovecha la motivación del franquiciado, es su negocio.
  - — Aprovecha el soporte financiero que aportan los franquiciados.
  - — Evita la inversión necesaria para crear una cadena de tiendas.
  - — Puede desarrollar una campaña publicitaria.

• Franquiciado:

— Aprovecha el «know-how» del franquiciador.
— Se apoya en una marca para el lanzamiento de su establecimiento.
— Obtiene financiación con más facilidad.
— Puede concentrarse en la gestión de su tienda y en la venta, ya que el surtido y la selección de proveedores le vienen dadas.
— Tiene asistencia técnico-comercial por parte del franquiciador.

La franquicia surgió en los años 30, época de crisis, como una nueva fórmula de venta que no necesita inversiones importantes. Posteriormente tuvo un período de fuerte expansión en los años 70 a raíz de la crisis del petróleo.

En España esta fórmula no está tan desarrollada como en los países del entorno. No obstante, se prevé un futuro exitoso, ya que combina satisfactoriamente centralización y descentralización.

27.2.3. Centrales y grupos de compra

Son asociaciones de minoristas y mayoristas para conseguir una mayor competitividad por economías de escala mediante la centralización de:

• Gestión de compras.
• Marketing.
• Publicidad.
• Promociones.
• Logística.
• Formación.
• Asesoría contable, fiscal,...

En muchos casos esta asociación se instrumenta bajo la fórmula de la franquicia, ejerciendo la central de compras de franquiciador, haciéndose cargo de la selección de productos y la negociación con los proveedores.

El objetivo principal de la asociación es poder ofertar precios bajos para no perder la competitividad. Esto obliga tanto a mayoristas como a minoristas a reducir su margen bruto por artículo y compensarlo mediante un aumento de las ventas y la rotación del stock.

El éxito de estas asociaciones depende de la capacidad para formar un grupo compacto. Para ello es importante establecer un método de contribución razonable que reparta adecuadamente los beneficios entre los diferentes detallistas y la central de compras.

La tendencia de las cadenas de compra es conseguir:

• Mínima estructura.
• Máxima homogeneidad de los miembros.

- Ejecutivos dinámicos y convincentes.
- Introducirse en la producción mediante participaciones en empresas.
- Promocionar a los asociados.
- Introducirse en sectores con mayor margen.
- Asociaciones transnacionales, con vistas al Mercado Común.

27.2.4. Cooperativa

Es una asociación de detallistas que se integran en una sociedad cooperativa para conseguir efectos de escala que aumenten su competitividad, al igual que las cadenas de compra.

Esta fórmula sufrió una fase de decadencia en los años 70 ante la irrupción en el mercado español de las grandes cadenas de hipermercados. No obstante, a partir de los años 80 han surgido de nuevo con fuerza, al igual que en los países del entorno.

Actualmente se tiende a la fusión de cooperativas para formar centros de distribución de carácter regional que, con un buen equipo de profesionales al frente, les permita situarse en su mercado de forma competitiva.

La vinculación existente entre los socios de la cooperativa es mucho mayor que la que existe en un grupo de compras. A cambio, los asociados tienen más servicios de la central que actúa no sólo como centro de negociación de las compras, sino también como centro distribuidor.

Normalmente las cooperativas tienen un ámbito de acción regional y están asociadas a una central de compras, al igual que las cadenas de supermercados.

27.3. Sistemas de aprovisionamiento

La evolución del sector de la distribución ha marcado una fuerte tendencia hacia la centralización de las compras para aumentar el poder de negociación con los proveedores. Esta centralización se está llevando a cabo de forma progresiva en dos fases:

- Concentración de la gestión de compras: entendiendo por tal la negociación con los proveedores de productos, precios, plazos y demás condicionantes de la compra.
- Concentración del aprovisionamiento: entendiendo por tal la creación de los pedidos en función de la evolución de las ventas y la política de gestión de stocks adoptada.

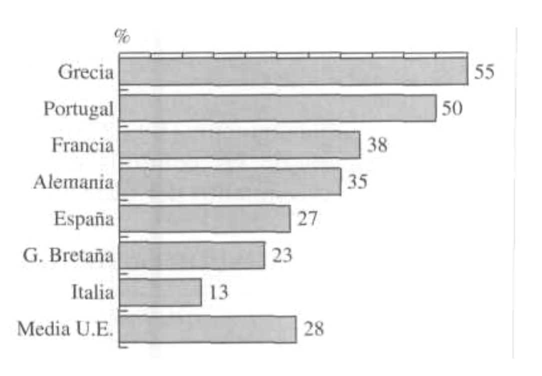
En el cuadro siguiente (Fig. 27.4) se refleja de forma esquemática la evolución del sistema de aprovisionamiento.

EVOLUC

	Central de compras	*Punto de venta*
AYER	ESTABLECE DIRECTIVAS	DETECTA NECESIDADES PASA PEDIDO AL PROVEEDOR
HOY	REAGRUPA NECESIDADES REALIZA GESTION DE COMPRA	DETECTA NECESIDADES PASA PEDIDO A LA CENTRAL
MAÑANA	DETECTA NECESIDADES PASA PEDIDO AL PROVEEDOR	COMUNICA SITUACION DE SU STOCK INFORMATICAMENTE

Figura 27.4.

CUOTA DE COMPRA QUE SE REALIZARA A TRAVÉS DE «EUROCENTRALES» EN EL AÑO 2000



La centralización administrativa del aprovisionamiento y la creación de puntos de venta de mayor volumen generan la necesidad de transportar grandes volúmenes de mercancías. Para optimizar este flujo es necesario utilizar en lo posible el transporte directo obteniendo cargas completas.

Esto se consigue mediante la centralización de los aprovisionamientos a través de un centro distribuidor, que a su vez repartirá la mercancía entre los diferentes puntos de venta, agrupando productos de diferentes proveedores y consiguiendo de nuevo cargas completas (Fig. 27.5).

La centralización tiene como resultado el aumento de las cantidades compradas, facilitando el aprovisionamiento directo desde fábrica, lo cual produce los siguientes beneficios:

- Acceso a mejores condiciones de compra.
- Reducción costes transporte.
- Eliminación de manipulaciones intermedias.
- Simplificación de la facturación y trámites administrativos.

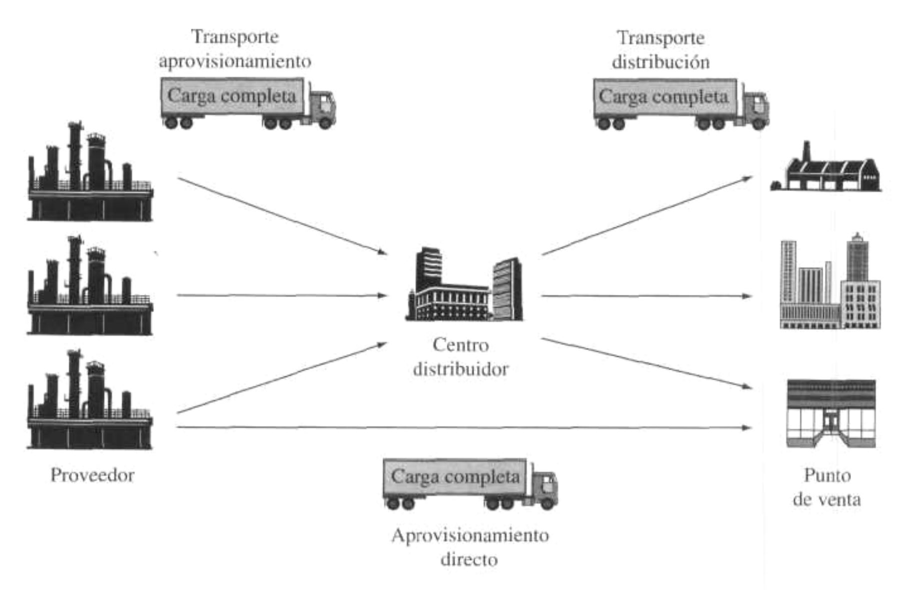


Figura 27.5.

En la tabla siguiente (Fig. 27.6) se aprecia la tendencia actual hacia la centralización de las compras en ámbitos cada vez mayores, lo cual favorece el crecimiento del transporte directo frente al indirecto.

TRANSPORTE DE APROVISIONAMIENTO

Sector	*DIRECTO*		*INDIRECTO*			
	Fábrica cliente		*A través plataformas*		*A través mayoristas*	
	Actual (%)	*A 5 años (%)*	*Actual (%)*	*A 5 años (%)*	*Actual (%)*	*A 5 años (%)*
Bebidas y licores	27,0	45,0	31,0	21,0	42,0	34,0
Frutas *	6,1	15,0	31,0	32,0	62,9	53,0
Hortalizas *	8,5	34,0	23,6	18,0	67,9	48,0
Leche liquida	19,8	34,0	37,2	29,0	43,0	37,0
Derivados lácteos	11,8	13,0	50,5	42,0	37,7	45,0
Huevos	21,8	27,0	43,5	37,0	35,5	36,0
Cárnicos	2,9	12,0	31,1	38,0	66,0	50,0
Aves/caza	9,0	12,0	7,0	7,0	84,0	81,0
Pollos	8.0	14,0	77,0	71,0	15,0	15,0
Ahumados	3.0	3,0	10,8	14,0	86,2	83,0
Pastelería	5,0	9,0	50,0	46,0	45,0	45,0
Precocinados	5,0	12,0	83,0	78,0	12,0	10,0
Chocolates	12,0	12,0	37,2	41,0	50,8	47,0
Medias	9,1	23,8	33,9	29,9	29,9	43,3

* Plataformas = mercas.

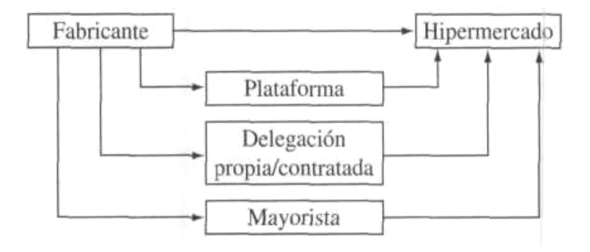
Figura 27.6.

Naturalmente para cada canal de distribución, y en función del volumen de ventas asociado, variaría el circuito de aprovisionamiento óptimo. De este modo se tienen dos problemáticas diferentes:

- Grandes superficies; se caracterizan por:
  - Gran volumen de ventas.
  - Aprovisionamiento directo del proveedor o de plataforma.
  - Capacidad de almacenaje muy reducida.
  - Control de existencias riguroso y nivel de stock muy bajo.
  - Exigencia a los proveedores de entregas muy definidas y precisas.
- Pequeña y mediana superficie:
  - Aprovisionamiento a través de un centro distribuidor (propio o subcontratado).
  - Transporte directo proveedor-centro distribuidor.
  - Capacidad de almacenamiento limitada.
  - Muchas entregas.
  - Control de existencias por parte de la distribución comercial.

Las Figuras 27.7, 27.8, 27.9 y 27.10 reflejan los principales circuitos de aprovisionamiento de las empresas de distribución.

ESQUEMA DE APROVISIONAMIENTO DE LOS HIPERMERCADOS



ESQUEMA DE APROVISIONAMIENTO DE LOS SUPERMERCADOS

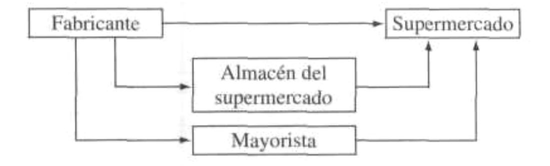


Figura 27.7.

ESQUEMA DE APROVISIONAMIENTO DE LOS CASH & CARRY



ESQUEMA DE APROVISIONAMIENTO DE LAS TIENDAS TRADICIONALES



Figura 27.8.

ESQUEMA DE APROVISIONAMIENTO DE LAS CENTRALES DE COMPRAS



ESQUEMA DE APROVISIONAMIENTO DE LOS GRANDES ALMACENES

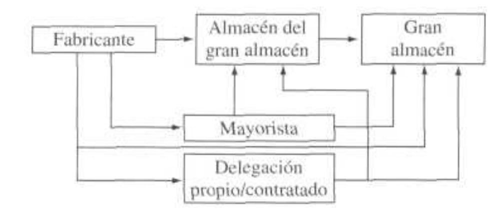


Figura 27.9.

ESQUEMA DE APROVISIONAMIENTO DE LOS SUPERMERCADOS

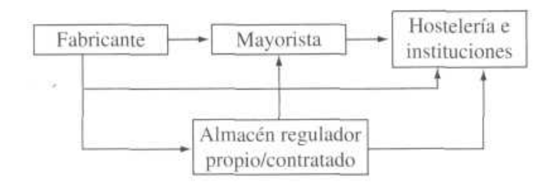


Figura 27.10.

DISTRIBUCIÓN ALIMENTARIA ESPAÑOLA: NUMERO DE ESTABLECIMIENTOS. 1990-1996

Tipo de establecimiento	*1990*	*1991*	*1992*	*1993*	*1996*
Comercios tradicionales	77.097	71.734	67.898	61.661	59.337
Autoservicios	18.371	18.272	17.814	17.293	16.884
Pequeños supermercados	5.647	5.941	6.150	6.390	6.523
Grandes supermercados	725	746	776	868	915
Hipermercados	128	135	160	190	310
TOTAL	**101.969**	**96.628**	**92.798**	**86.402**	**83.929**

FUENTE: ***MarketLine.***

ESPAÑA: VENTAS DE ALIMENTACIÓN POR TIPO DE ESTABLECIMIENTO. 1990-1995

Tipo de establecimiento	*1990 (%)*	*1991 (%)*	*1992 (%)*	*1993 (%)*	*1995 (%)*
Comercios tradicionales	25	20	18	15	13
Autoservicios	16	15	15	14	12
Pequeños supermercados	29	29	30	31	32
Grandes supermercados	11	12	12	13	12
Hipermercados	19	24	25	27	31
TOTAL	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

FUENTE: ***MarketLine.***

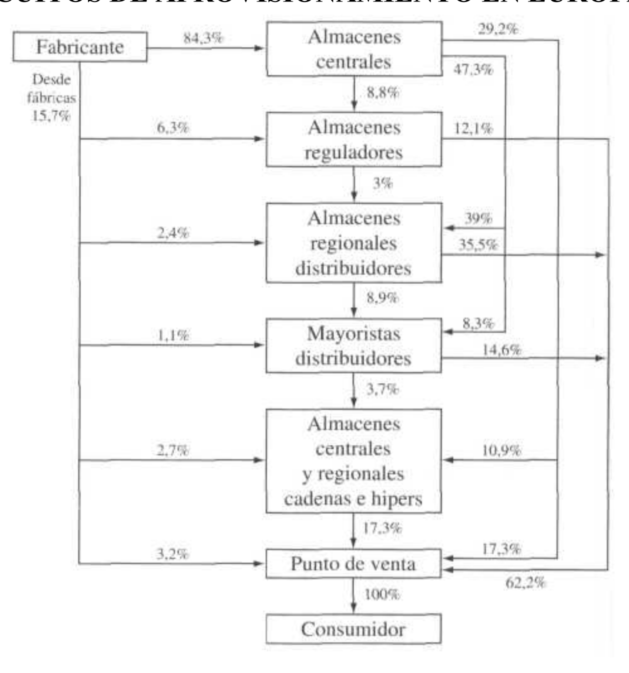
EVOLUCIÓN DEL HIPERMERCADO. 1990-1996

	Número [1]	*Superficie* [1]	*Apertura* [2]	*Superficie*	*Grandes* [2] [3]
1990	126	900.317	25	155.772	11
1991	151	1.056.089	25	155.772	11
1992	176	1.204.286	25	155.772	11
1993	207	1.395.207	25	155.772	11
1994	244	1.638.258	25	155.772	11
1995	271	1.836.258	25	155.772	11
1996	310	2.050.683	25	155.772	11

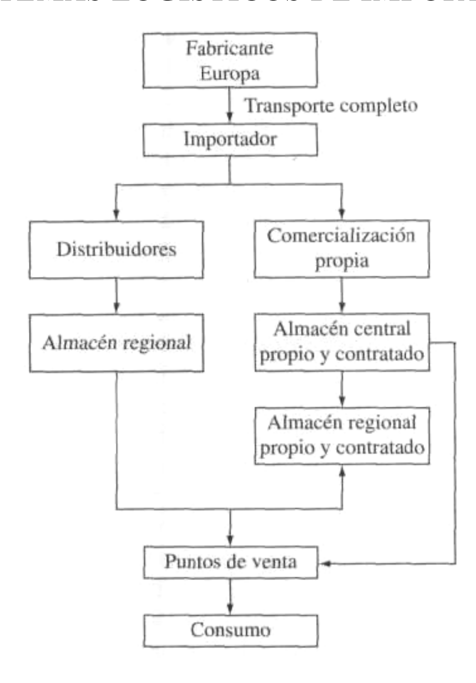
[1] Cifras a 1 de enero de ese año.
[2] Aperturas a lo largo del año.
[3] Aperturas realizadas por los cinco primeros grupos del sector.
FUENTE: *Alimarket.*

Sistemas	*Países*						
	Francia	*G. Bretaña*	*Alemania*	*Holanda*	*Bélgica*	*Italia*	*España*
Cuenta fabricante	73	83	94	89	81	93	89
Cuenta distribuidor	27	17	6	11	19	7	11

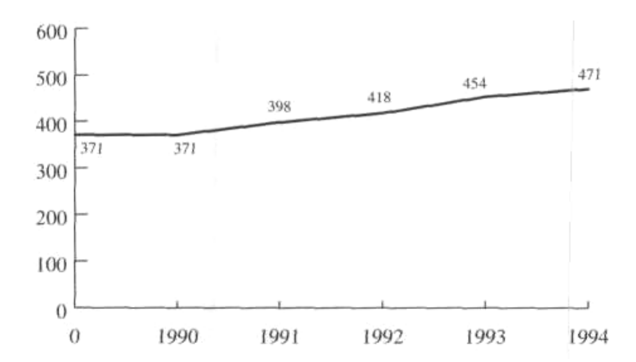
CIRCUITOS DE APROVISIONAMIENTO EN EUROPA



SISTEMAS LOGISTICOS DE IMPORTACIÓN



CONSUMIDORES POR PUNTO DE VENTA



27.4. Logística y tecnología

El sector de la distribución alimentaria, caracterizado por el pequeño tamaño de las empresas, necesitaba de la existencia de los mayoristas, que compraban el producto a los fabricantes para su posterior venta a los detallistas.

Este esquema de distribución, basado en el mayorista, tenía como consecuencia la pérdida de control por el fabricante de los canales de distribución. El interés que supone para la industria acceder directamente al distribuidor, para potenciar el lanzamiento de los productos y las promociones, ha cambiado en parte este esquema, llegándose en muchos casos a la negociación directa entre fabricantes y distribuidores. En los próximos años, como consecuencia de la mayor competencia por conseguir el margen entre fabricante y distribuidor, tenderán a desaparecer los pequeños mayoristas tradicionales, tal y como se entienden en la actualidad. Estos mayoristas se convertirán, en muchos casos, en cadenas de distribución comercial.

En último término, la distribución física del producto será realizada por los operadores logísticos, empresas especializadas en estos servicios que serán contratadas por los fabricantes y distribuidores.

En los últimos años se ha producido un gran desarrollo de la tecnología y su aplicación al ámbito empresarial. Hay una gran ampliación de la oferta de elementos tecnológicos: lectores ópticos de escáner, tarjetas de banda magnética, sistemas de videodisco interactivo, etc., componentes hardware que han venido a completar la gama de productos tecnológicos a disposición de las empresas.

El nivel tecnológico actual de la distribución alimentaria española se encuentra por debajo del que existe en la distribución alimentaria del resto de la Comunidad. Sin embargo, el cambio se está produciendo y los distribuidores españoles no parecen dispuestos a perder la oportunidad de engancharse al tren del futuro, ya presente en Europa.

27.5. El futuro de la distribución comercial

Las grandes cadenas de distribución, que agrupan a un importante número de asociados, en cada una de las zonas geográficas, utilizan un sistema logístico que depende directamente de cada socio, disponiendo de una estructura propia de almacenes, vehículos, personal, etc.

Todo ello implica, evidentemente, el mantenimiento de estructuras logísticas con altos costes, por el gran número de centros de distribución o plataformas, dentro de una misma cadena, que provoca unos diferenciales de coste logístico que, comparados con Europa, exceden en un 0,75 % sobre ventas.

En ello desempeñan un importante papel los conceptos de almacenaje (+ 0,29%), la preparación de pedidos (+ 0,28%) y los stocks (+ 0,37%).

Por otra parte, la falta de concentración logística, en España, reduce considerablemente los volúmenes de los envíos por parte de los proveedores, incrementando el coste del transporte, y por tanto dificulta la obtención de mejoras en los costes de compra.

Como ejemplo de la gran dispersión de plataformas a centros de distribución podemos citar a:

- IFA 102 almacenes en España
- MAESA 229 almacenes en España
- UNAGRAS 155 almacenes en España

de los cuales, en una autonomía como Cataluña, pueden existir de 8 a 10 almacenes de una sola cadena.

EVOLUCIÓN Y TENDENCIAS

Los cambios y evolución de los procedimientos de compras y aprovisionamiento, soportados en los nuevos sistemas de gestión, comunicaciones, EDI, etc., posibilitan una reestructuración positiva de la cadena distributiva, donde las estrategias a implantar deben ser:

- concentración de stocks
- incremento de la rotación
- simplificación de la red logística
- disminución del número de puntos con stock
- optimización del diseño de centros de distribución

que en su conjunto conducen a importantes reducciones de coste.

La evolución de los sistemas de aprovisionamiento, donde:

Ayer. Cada punto de venta detectaba necesidad de compra y contactaba directamente con el proveedor

Hoy. Cada punto de venta está informatizado y conectado con la central, los pedidos se elaboran automáticamente y el punto de venta pierde la responsabilidad de la compra

permite no sólo centralizar la gestión de compras, sino que además puede ayudar a simplificar las estructuras logísticas actuales, excesivamente dimensionadas, y con costes poco competitivos.

Normalmente, en la actualidad, los costes y precios de compra son muy similares para toda la distribución comercial, dependiendo básicamente de las cantidades compradas y de los consumos realizados.

Por tanto, en este aspecto, a pesar de la centralización de compras, perteneciendo a una cadena, es muy difícil poder obtener mayores beneficios y resultados.

En cambio, la distribución comercial actual dispone aún de otros recursos, para obtener beneficios marginales muy importantes:

LA OPTIMIZACIÓN Y CONCENTRACIÓN LOGÍSTICA

Aspectos tales como:

- reducción del número de plataformas
- reducción del stock
- reducción del personal
- concentración del transporte de proveedores
- etc.,

pueden permitir reducciones de coste, del orden del 25-30 %, con implicaciones de mejora en otros conceptos, como:

- Reducción de las roturas de stock.
- Reducción de los costes financieros.
- Posibilidad de incrementar las superficies activas sobrantes, a incrementar las superficies de venta.
- Incrementar el volumen de las entregas del proveedor, y por tanto disminuir sus costes de transporte, así como el número de vehículos a recepcionar.

LAS FUERZAS MOTRICES DEL FUTURO



Figura 27.11.

EL FUTURO DE LAS ESTRUCTURAS COMERCIALES

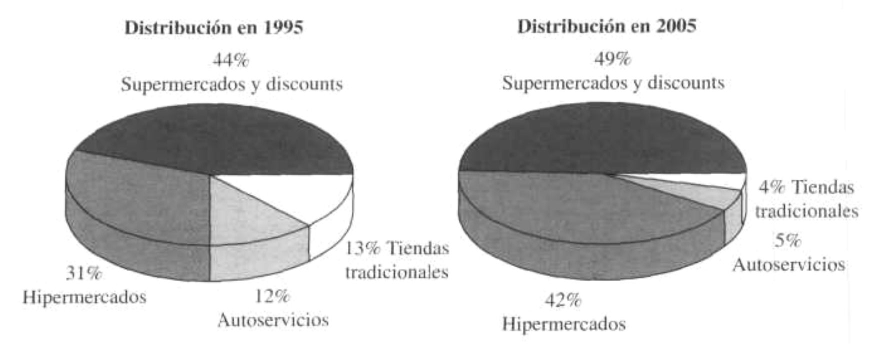


Figura 27.12.

NIVEL DE COLABORACIÓN ENTRE DISTRIBUIDORES Y FABRICANTES EN EUROPA

España	*Alemania*	*Italia*	*Francia*	*Gran Bretaña*
• Poco conocimiento recíproco. • Poca confianza. • Ocupados en otras prioridades: — Crecimiento. • Bases de información de bajo nivel. • Necesidad de entendimiento para comenzar a colaborar.	• Muy positivo. • Los líderes son los conductores. • La confianza viene de una necesidad común. • Acuerdos sobre las reglas principales.	• Primeros ensayos. • Algunos conocimientos recíprocos. • Recelos mutuos y mucho miedo. • Necesidad de reglas comunes. • Facilitar las cosas para comenzar.	• Conflictos importantes. • Algunos líderes promueven la colaboración. • Potencial profesional elevado. • Necesidad de un catalizador en la industria.	• Muy avanzado. • Acciones concretas para continuar la estrategia. • Conocimiento y confianza recíproca. • Buenas infraestructuras tecnológicas.

QUIEN VA A TOMAR PARTE EN EL AVANCE DE LA COMPETITIVIDAD

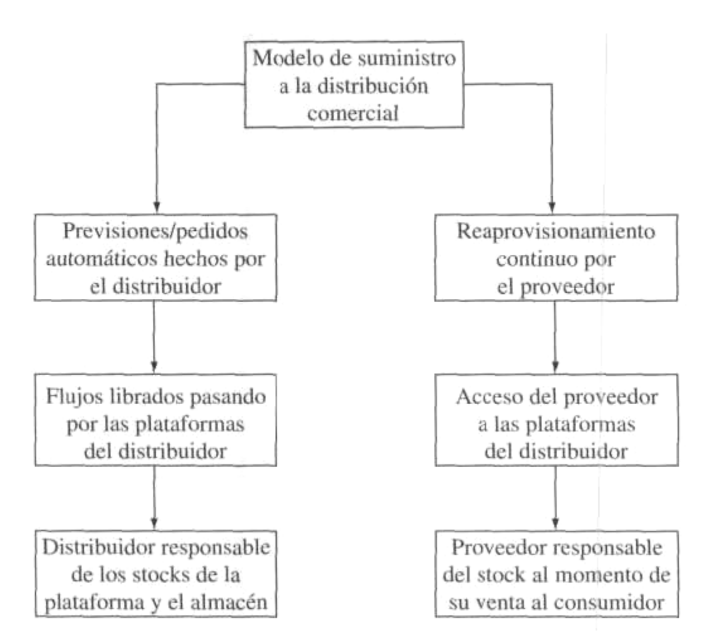


Figura 27.13.

BENEFICIOS OBTENIDOS DEL PEDIDO ASISTIDO POR ORDENADOR EN EL SECTOR

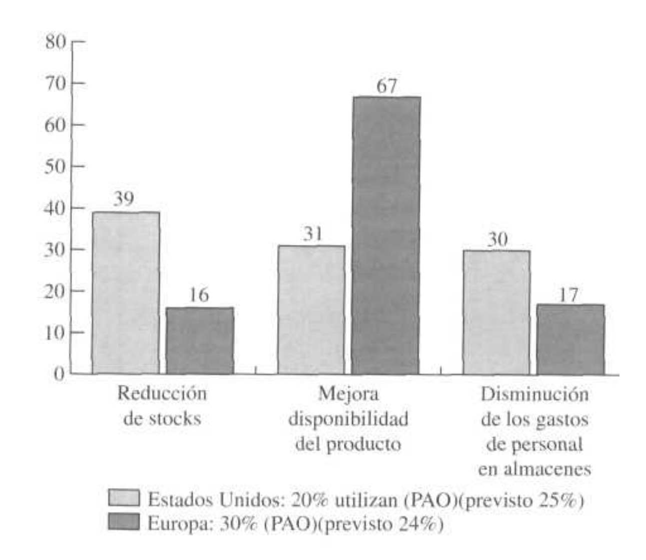


Figura 27.14.

COMO OPTIMIZAR LA LOGÍSTICA EN LA DISTRIBUCIÓN COMERCIAL

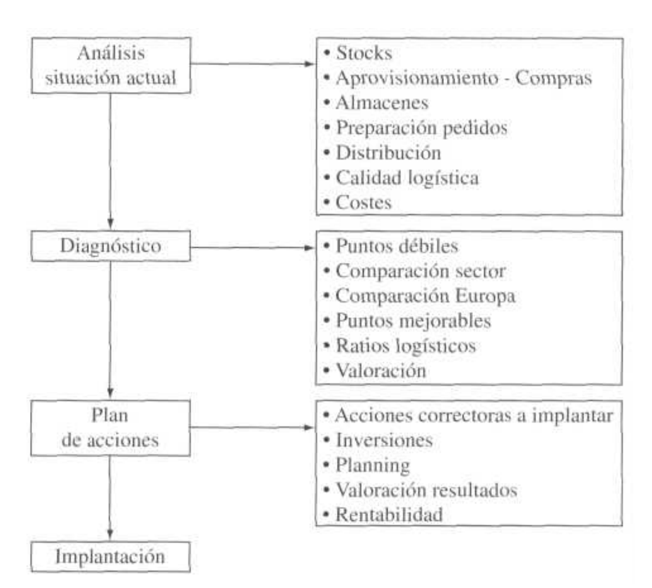


Figura 27.15.

Un plan de optimización logística requiere el conocimiento profundo de los sistemas más modernos de:

- Almacenaje.
- Transporte.
- Preparación de pedidos.
- Etc.

27.6. Los medios logísticos comparados con las superficies de venta en Francia

MEDIOS LOGÍSTICOS DE LOS GRANDES DISTRIBUIDORES DE ALIMENTACIÓN EN 1995

	Número PF o almacenes	*Superficie de almacenaje*	*Superficie media*	*Número de almacenes por naturaleza de producto*						
				Seco	*Frescos*	*Conge-lados*	*Bebida*	*Bazar*	*Mixto*	*Impor-tación*
Carrefour	37	≈ 500.000	14.000	15	12	4	6			
Casino	13	479.000	36.800	2	2			1	8	
Comptoirs Modemes	5	209.000	41.800						5	
Cora	5	55.000	11.000	4						1
Docks de France	16	309.000	19.300	3	3		1	1	7	
Intermarché	38	922.000	24.300	14	17			3	4	
Leclerc	18	548.000	30.400						17	1
Prisunic	12	81.000	6.800	3	4	2		3		
Promodès-Logidis	19	194.000	19.400	5	7	1	3	1	2	
Promodès Prodim	21	246.000	13.000	11	7	2			1	
Système U	16	341.000	21.300	6	6			1	3	
TOTAL	**200**	**3.871.000**	**21.500**	**63**	**58**	**9**	**10**	**11**	**47**	**2**

Figura 27.16.

SUPERFICIES DE VENTA Y ALMACENAJE DE LOS GRUPOS DE DISTRIBUCIÓN EN 1995

Grupo	*NM Número de almacenes*	*SV Superficie de venta m²*	*SA Superficie de almacenaje m²*	*SA/SV (m²)*	*SA/NM (m²)*
Carrefour	118	1.054.000	≈ 500.000	0,47	4.327
Casino	2.951	1.136.300	479.200	0,35	162
Comptoirs Modemes	855	524.300	183.200	0,35	214
Cora	55	412.300	55.000	0,13	1.000
Docks de France	1.024	725.600	331.300	0,46	324
Intermarché	2.950	2.795.000	922.000	0,33	312
Leclerc	575	1.430.000	548.000	0,38	953
Prisunic	206	140.700	81.500	0,57	396
Promodès-Logidis	592	1.122.800	385.000	0,34	650
Promodès Prodim	2.136	636.800	246.000	0,39	115
Système U	800	890.000	341.200	0,38	426
TOTAL	**12.262**	**11.092.800**	**4.059.200**	**0,36**	**331**

Figura 27.17.

28

Los costes logísticos

La principal función de un departamento de logística es la de mantener en equilibrio, con la mejor relación entre el servicio prestado y los costes soportados para dar dicho servicio, el cual debe ser analizado de forma cuantificable.

Los costes logísticos agrupan todos los costes adheridos a las funciones de la empresa, que gestionan y controlan los flujos de materiales y sus flujos de información asociados.

Los conceptos sobre los que se aplican los costes logísticos son, a grandes rasgos, los siguientes, según la secuencia del flujo:

- De aprovisionamiento, representados por el coste de los pedidos.
- De almacenaje, representados por los costes de espacio, de las instalaciones, de la manipulación y de tenencia del stock.
- De distribución, representados por los costes de transporte a larga y a corta distancia.
- De la información asociada, representados por los costes de la administración de logística.

A todos ellos habría que añadirles la parte proporcional de los gastos generales de la empresa.

28.1. Coste de los pedidos

Se entiende por coste de los pedidos el conjunto de gastos en que se incurre al realizar las operaciones de reaprovisionamiento de mercancías en el almacén.

La estructura de este coste afecta a muchas áreas de la empresa y habrá que tener en cuenta el porcentaje de recursos que dichas áreas emplean para llevarlas a cabo.

La relación que se indica a continuación no pretende ser exhaustiva, pero sí mostrar un amplio ejemplo de los conceptos que intervienen en este coste:

- Personal (lanzamiento y seguimiento).
- Impresos de pedidos y número de pedidos/líneas.
- Material de oficina (porcentaje parcial).
- Informática (porcentaje parcial de hardware y software).
- Administración (porcentaje parcial del departamento de contabilidad en facturas, pagos, etc.).
- Comunicaciones.

28.1.1. Cálculo del coste de los pedidos

Para realizar el cálculo del coste se debe recoger de la contabilidad los datos que reflejan los siguientes conceptos:

- Personal departamento compras: Dentro de este concepto se incluyen todos los costes en que se incurre por mantener al grupo de personal destinado directamente en la labor de reaprovisionamiento.

  Los capítulos que componen este coste son:

  — Salarios.
  — Seguridad Social.
  — Resto de gastos de personal.

- Gastos generales: En este concepto de coste se incluyen todos aquellos conceptos imputables al departamento de compras por la gestión de artículos, como por ejemplo material de oficina, informática, administración general, etc.
- Correspondencia y comunicaciones: Aquí se incluirá el gasto en que incurre todo el personal relacionado con la función de reaprovisionamiento por la emisión, envío y control de los pedidos de reaprovisionamiento realizados a proveedores.

28.1.2. Unidad de medida

La unidad de medida empleada habitualmente es la relación:

- Pesetas/línea de pedido: Surge como consecuencia de realizar el cociente entre el coste total de emisión de pedidos y el número de pedidos de cada referencia, o lo que es lo mismo, el número de líneas de pedido que se efectúan en el mismo período, habitualmente el año.

  Esta unidad de medida relaciona la actividad del departamento de compras expresada en líneas de pedido, con el coste total incurrido al realizar esa actividad, proporcionando una noción de rentabilidad.

28.2. Coste del espacio

Se entiende por coste del espacio al conjunto de gastos derivados de la utilización de un recinto donde se almacenan los productos.

La estructura de costes por este concepto adquirirá configuraciones muy diferentes según se trate de la utilización de un almacén propio o de un almacén alquilado.

Se relacionan a continuación los principales conceptos que intervienen en dicho coste:

- Alquileres, amortizaciones.
- Financiación.
- Mantenimiento y reparaciones de edificios.
- Seguros de edificios.
- Impuestos.

28.2.1. Cálculo del coste del espacio

Para realizar el cálculo del coste debemos recoger de la contabilidad los datos que reflejen los siguientes conceptos:

- Alquileres/amortizaciones: La consideración de uno u otro concepto vendrá determinado por el sistema de utilización del almacén, ya sea propio o ajeno; aunque en muchos casos, si se dispone de más de un local, podrán estar considerados ambos conceptos:

  — Alquiler: será una cantidad fija por unidad de tiempo que normalmente será el mes y por unidad de superficie que normalmente será el metro cuadrado.

La forma típica de reflejar esta cantidad es en función del número de metros cuadrados construidos de que conste el almacén y el importe variará sustancialmente dependiendo de la situación geográfica, comunicaciones, equipamiento de servicios, etc.

— Amortización: cuando el almacén es propio, contablemente se destina una cantidad anual a recuperar los fondos que se hayan invertido en la adquisición. Las amortizaciones habituales son:

  * Amortización de terrenos.
  * Amortización de la construcción.
  * Amortización de instalaciones de servicios, como por ejemplo, conducciones de agua, acometida e instalaciones eléctricas, centralitas de teléfono, equipos de neumática, etc.

• Financiación: Este concepto refleja el rendimiento que se obtendría con las inversiones realizadas en cualquier aspecto referente al tema espacio, si se realizasen en cualquier otro lugar que nos diese una rentabilidad con garantía o en la parte productiva de la empresa.

  Este concepto es, en definitiva, el coste de oportunidad de la inversión realizada en espacio o bien el coste de financiación del capital que se pide para la adquisición o construcción del espacio de almacenaje.

• Reparaciones y mantenimiento: En este concepto se incluyen los gastos de reparación y mantenimiento, como por ejemplo pintura, reparación de pavimento, etc., de todos aquellos elementos asignables al concepto espacio como son el propio edificio, las instalaciones de servicio, etc.

• Seguros: Este punto incluye las primas de los seguros de todo tipo que tengan cubierta la empresa frente a una eventualidad en el edificio e instalaciones fijas. Hay que indicar que los agentes externos presentan una gran influencia en ese coste. Dentro de este concepto podemos destacar:

— Seguro contra incendios.
— Seguro contra robo.
— Etc.

• Impuestos: Se incluirán dentro de este apartado todos los impuestos que recaigan sobre el edificio y las instalaciones fijas del almacén, sean del tipo que sean, como municipales (licencias de actividad), autonómicas, estatales, etc.

28.2.2. Unidad de medida

La unidad de medida más frecuente por este concepto es la relación entre las pesetas, referentes a todos los costes anteriores, los metros cuadrados y la unidad de tiempo.

La unidad de tiempo habitual será el mes, puesto que al relacionar este concepto con la mercancía almacenada se utiliza el concepto «rotación» que determina el nivel de mercancía en stock, valorado en meses de venta en unidades o bien el número de veces que la mercancía almacenada se expide a lo largo del año.

Se pueden emplear diferentes unidades de medida según sea el concepto para el cual se quiera utilizar:

- Pesetas/metro cuadrado: Esta unidad de medición se obtiene realizando el cociente entre el coste total año por el concepto espacio y el número de metros cuadrados construidos para uso de almacén.
- Pesetas/metro cuadrado/unidad de tiempo: Esta unidad surge como consecuencia de realizar el cociente entre el ratio anterior por el número de unidades de tiempo tomadas que formen el período año, habitualmente el mes.
- Pesetas/unidad de manutención: Esta unidad de medición ya genera la repercusión del coste del espacio sobre la mercancía.

  Para este cálculo es necesario conocer el coeficiente estándar de ocupación o, lo que es lo mismo, los metros cuadrados que son necesarios para almacenar una unidad de manutención de cada uno de los productos para cada referencia

  metros cuadrados/unidad de manutención

  El resultado de aplicar a este estándar el coste obtenido por metros cuadrados y por el número de períodos que la mercancía permanece almacenada como media nos da la anterior unidad de medida.

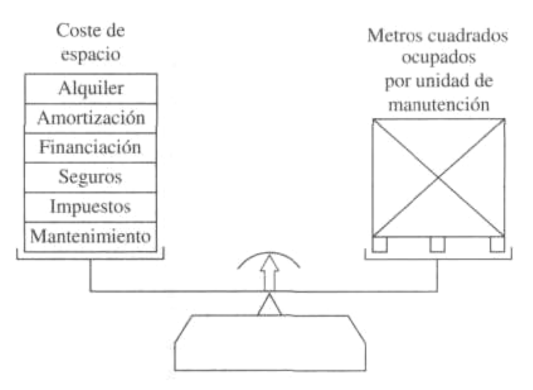


Figura 28.1.

28.2.3. Factores influyentes en el coste del espacio

Los factores que tienen una influencia importante para poder controlar este concepto de coste son:

- Número de referencias en stock: Un alto número de referencias genera unas cantidades mínimas en stock, apareciendo diferentes familias de productos que conllevarán un tratamiento distinto y necesitando de unas condiciones de acceso y maniobrabilidad en el momento de su manipulación que marcarán unas exigencias respecto al espacio a utilizar.

  Algunos productos, por su propia naturaleza, requieren una atención especial en los sistemas de almacenamiento como limitaciones de humedad, temperatura, etc., obligando a disponer de cámaras frigoríficas o de conservación, techados, suelos, etc.
- Cantidades de productos por referencias: El coste por unidad de manutención se incrementará en la medida en que sean menores los niveles de stock a mantener por cada tipo de producto, puesto que la capacidad de almacenamiento seguramente no se encontraría en su óptimo.

  El coste disminuirá a medida que se alcance y supere el óptimo de la capacidad de almacenamiento, aunque a su vez esto último pueda generar un incremento de otros costes.

  Debe prestarse mucha atención a la compra especulativa en grandes cantidades, ya que produce un incremento de coste global de espacio aunque disminuya, en ocasiones, la relación de este coste por unidad de manutención.
- Dimensiones de las unidades almacenadas: Según se trate de mercancía voluminosa o de mercancía pesada, la ocupación por tonelada almacenada variará, o variarán las necesidades de espacio y por lo tanto en la misma medida lo harán los costes.

  En almacenes paletizados, en la medida en que las unidades se adapten a las dimensiones del palet, se estarán aprovechando mejor los espacios.
- Tipo de embalaje: Dependiendo de la calidad y características del mismo, se podrán utilizar distintas técnicas de almacenamiento que tendrán una clara influencia en la ocupación del espacio.

  Se pueden tener diferentes posibilidades de remontar mercancía dependiendo de la resistencia de las capas inferiores, cada una de estas posibilidades llevará asociada la necesidad o no de utilizar otros medios complementarios.
- Caducidad: Para productos perecederos, que requieren una atención especial en cuanto a su rotación, cuidando el orden de entradas y salidas (almacenaje FIFO) y el plazo de caducidad de la mercancía, las necesidades de espacio variarán, lo cual también tiene una fuerte influencia en este coste.

- Estacionalidad y promociones: En la medida en que estas variaciones de la demanda son más importantes, las necesidades de espacio serán mayores por tener que prever la cobertura para los momentos de alta demanda, con stocks considerados «punta».

  Un caso claro es el crecimiento que reflejan las bebidas refrescantes en el verano, el cava en las campañas de Navidad, etc.
- Precio medio de la mercancía: El nivel precios de los productos puede afectar directamente a algunos de los elementos de coste como por ejemplo las primas de los seguros.

28.3. Coste de las instalaciones

Se entiende por coste de las instalaciones el conjunto de inversiones realizadas en elementos empleados en el recinto donde se almacenan los productos, con el objeto de mejorar su capacidad de almacenamiento y facilitar el manejo de cargas.

Este coste se encuentra directamente ligado al coste del espacio, siendo considerado en muchos casos como otro de sus componentes, ya que tiene muchos conceptos comunes con él.

Las inversiones más comunes en instalaciones fijas suelen ser:

- Estanterías.
- Almacenes rotativos.
- Muelles, puertas y abrigos.
- Etc.

También se incluirán en este apartado las instalaciones fijas de gran volumen de inversión que estén directamente relacionadas con el almacenaje, como por ejemplo, los transelevadores de un almacén automático, sistemas automatizados de extracción, etc.

Los costes asociados a esas instalaciones fijas tienen un tratamiento similar al coste del espacio. Por tanto, se tendrán en cuenta los siguientes conceptos:

- Alquileres.
- Amortizaciones.
- Financiación.
- Mantenimiento y reparaciones de las instalaciones.

28.3.1. Cálculo del coste de las instalaciones

Al igual que los costes del espacio, la importancia y estructura de este coste puede adquirir configuraciones muy diferentes según el tipo de instalaciones empleadas. A medida que aumenta el grado de automatización de un almacén, estos costes se hacen más importantes y complejos.

Para calcular este coste es preciso recoger de la contabilidad aquellos datos que reflejen los siguientes conceptos:

- Alquileres: Habitualmente se considera este concepto sobre aquellos elementos cuyas necesidades fluctúan en el tiempo, como por ejemplo jaulas, palets para uso interno, etc.

  Será una cantidad fija por unidad de tiempo que normalmente será el día y por unidad de instalaciones (jaula, palet, etc.).
- Amortizaciones: Se aplica una cantidad resultante de dividir el importe de las inversiones por el plazo de retorno en años.

  La amortización de instalaciones se aplica durante unos plazos de retorno inferiores a la amortización en espacio, cuya inversión es frecuentemente más elevada.
- Financiación: Este concepto refleja el rendimiento que se obtendría con las inversiones realizadas en instalaciones.

  Este concepto es, en definitiva, el coste de oportunidad de la inversión o bien el coste de financiación del capital que se pide para la adquisición de las instalaciones de almacenaje.
- Reparaciones y mantenimiento: En este concepto se incluyen los gastos de reparación y mantenimiento de todos aquellos elementos asignables a las instalaciones.

28.3.2. Unidad de medida

La unidad de medida empleada para valorar el conjunto de estos costes es la relación entre la totalidad de los costes anteriores, en pesetas/año y la capacidad máxima de almacenamiento proporcionada por esas instalaciones, generalmente en huecos palet.

- Pesetas/hueco: Esta unidad de medición se obtiene realizando el cociente entre el coste total año por el concepto instalaciones y el número de huecos del almacén.
- Pesetas/hueco/unidad de tiempo: Esta unidad surge como consecuencia de hallar el cociente entre el ratio anterior por el número de unidades de tiempo que formen el período anual, habitualmente el mes.

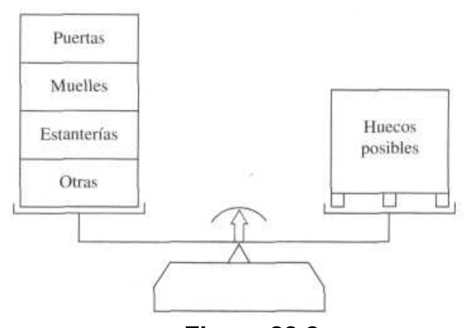


Figura 28.2.

28.3.3. Factores influyentes en el coste de instalaciones

Los factores que influyen sobre este coste son:

- Número de referencias en stock: El alto número de referencias. Distintas familias de productos conllevan tratamientos diferentes, necesitando condiciones de acceso y almacenaje que marcarán unas exigencias respecto a las instalaciones a utilizar.
- Dimensiones de las unidades almacenadas: Al igual que en el apartado de espacio y para almacenes paletizados, en la medida en que las unidades se adapten a las dimensiones del palet, se estarán aprovechando mejor las instalaciones.
- Tipo de embalaje: Dependiendo de su calidad y características, se podrán utilizar distintas técnicas de almacenamiento con clara influencia en la ocupación del espacio. Así, dependiendo de la resistencia de las capas inferiores, se podrán tener diferentes posibilidades de remontar mercancía, cada una de ellas llevará asociada la necesidad o no de utilizar otros medios complementarios.
- Caducidad: Para productos perecederos que requieran una atención en cuanto a su rotación; cuidando el orden de entradas y salidas (almacenaje FIFO), así como su plazo de caducidad; las necesidades de instalaciones para identificar y mantener separados lotes diferentes harán crecer estos costes.
- Operativa de preparación de pedidos: Según sea el sistema operativo de preparación de pedidos, las instalaciones fijas deberán diversificarse, principalmente en estanterías de reserva y de picking.

28.4. Coste de la manipulación

Se entiende por coste de manipulación el que corresponde a los recursos empleados, tanto humanos como técnicos, destinados a cubrir esta labor en el almacén.

Dentro de los medios técnicos se incluyen las carretillas elevadoras, carretillas de preparación de pedidos, transpaletas, así como cualquier otro equipo que incida directamente en una mejora de resultados en manipulación y manutención, tales como caminos de rodillos para preparación o traslado de mercancía, máquinas de embalar, enfardar, etiquetar, etc.

La utilización de estos medios técnicos tiene por objeto mejorar y racionalizar los sistemas, con repercusiones positivas en la consecución de tiempos más adecuados de manipulación.

Suelen formar parte de este capítulo los costes correspondientes a:

- Personal directo.
- Amortización.
- Financiación.
- Alquileres.
- Reparaciones y mantenimiento.

28.4.1. Cálculo del coste de la manipulación

Para realizar el cálculo del coste se debe recoger de la contabilidad los datos que reflejen los siguientes conceptos:

- Personal: Dentro de este concepto se incluyen todos los costes empresariales correspondientes al grupo de operarios destinados a la tarea de manipular las mercancías: carretilleros, preparadores de pedidos, cargadores y demás personal de almacén.
  Los componentes de este coste son:
  - Salarios.
  - Seguridad Social con cargo a la empresa.
  - Otros gastos de personal como gastos de traslado, comidas, vestuario, dietas, etc.

  Hay que indicar que este es el principal componente dentro del coste de manipulación de mercancías llegando a representar un 75 % del total.
- Amortización: En este apartado se recogerán las amortizaciones del equipo utilizado en todas las operaciones de manipulación directamente o que influyan en la mejora de éstas, como por ejemplo, los elementos de manutención discreta horizontal o vertical, las máquinas auxiliares de manipulación.
- Financiación: Del capital pendiente de amortizar del equipo utilizado en la manipulación.
- Alquileres: Para aquellos elementos, como por ejemplo: carretillas elevadoras, cuyas necesidades fluctúan en el tiempo y no se pretende hacer una inversión para cubrir el máximo, se tendrá una cantidad fija por unidad de tiempo que normalmente será el día y por elemento de manipulación.
- Reparaciones y mantenimiento: En este concepto se incluirán todos los gastos realizados en reparaciones y mantenimiento de todos aquellos medios técnicos dedicados a la manipulación de mercancías.

28.4.2. Unidad de medida

La unidad de medida más utilizada por este concepto es la de pesetas por unidad de manutención, expedida desde almacén hacia clientes.

Normalmente en el caso de distribución las unidades de manipulación serán palet, caja del proveedor o cantidad de unidades inferior a la caja de proveedor que normalmente vendrán retractiladas.

Se tendrán diferentes unidades de medida según sea el concepto para el cual se quiera utilizar:

- Pesetas/hora: Esta unidad de medición se obtendrá realizando el cociente entre el coste total año por el concepto de manipulación y el número de horas trabajadas por el personal dedicado directamente a la manipulación de mercancía.
- Pesetas/bulto: Esta unidad de medida puede tener dos interpretaciones:
  - Real: En este caso se realizará el cociente entre el coste total año por el concepto de manipulación y el número total de bultos manipulados en almacén; normalmente se consideran los bultos expedidos.
  - Estándar: En este caso se aplica a la unidad de medición pesetas/hora un estándar de manipulación, por ejemplo, minutos/bulto que nos indicará el número de minutos necesarios para manipular un bulto desde que se recepciona la mercancía en el almacén, hasta que está preparada para la salida o bien cargada en el vehículo correspondiente, según se impute este coste a manipulación interna del almacén o a transporte de distribución.

28.4.3. Factores influyentes en el coste de manipulación

Los factores que tienen influencia importante sobre este coste son:

- Número de referencias: En la medida que la diversidad de artículos a manipular con características diferentes se va incrementando, las funciones propias de manipulación se van complicando ya que son necesarios mayores desplazamientos, mayor atención, diferentes elementos, etc.
- Tamaño y composición del pedido: Cuando el número de productos por pedido se amplía y las cantidades por producto disminuyen, las operaciones de manipulación se van complicando y, en consecuencia, es más costosa.

  Este incremento de coste se encuentra justificado al realizar una serie de operaciones comunes que requieren el mismo tiempo, para un menor número de acciones concretas. Ejemplo de esas operaciones comunes serán el desplazamiento entre diferentes ubicaciones de picking, desplazamientos a la zona de cargas, paradas, etc.
- Transporte de mercancía paletizada: Tanto en el transporte de larga distancia como en el de distribución, aunque en éste también

se podrían considerar otras unidades de manipulación como «rolls tainers».

Bajo el aspecto de los costes de manipulación, el emplear las mayores unidades de carga es muy favorable.

- Existencia de muelles en el almacén: La existencia de muelles facilita las operaciones de manipulación, generando un menor coste ya que permiten acceder directamente a la plataforma de los camiones.
- Composición de los pedidos recepcionados: En este caso intervienen dos factores:

  — Número de referencias recepcionadas.
  — Cantidades recepcionadas por referencia.

- Embalajes de las mercancías: Las características del embalaje diseñado por el proveedor para su mercancía tiene influencia en los costes de manipulación en que se incurre en el almacén del distribuidor por los siguientes motivos:

  — Número de unidades de venta en la unidad de manutención del proveedor. La composición de la unidad de manipulación del proveedor debe ir adecuada a las peticiones que realizan los clientes del distribuidor, evitando tener que disgregarla y preparar paquetes o unidades menores.
  — Dimensiones del embalaje. Pueden favorecer o perjudicar el coste de manipulación al dificultar o no la maniobrabilidad de las operaciones.
  — Peso. El peso es un factor importante pues si los bultos que se manipulan son pesados, la productividad del personal a lo largo de la jornada tiene una tendencia decreciente y la necesidad de inversión en medios técnicos es superior.

- Volumen y periodicidad de las ventas: Volúmenes regulares de trabajo en el almacén permiten un aprovechamiento óptimo de los medios, tanto humanos como técnicos, mientras que períodos fuertes de desviación, positiva o negativa, de la demanda de los clientes, generan incrementos de coste de manipulación o infrautilización de los medios.
- Codificación: La codificación de los lugares de almacenamiento, puertos de preparación, muelles, etc., facilita las operaciones con la consiguiente repercusión en el coste de manipulación.

28.5. Coste de tenencia del stock

Por el hecho de poseer en sus almacenes unos artículos, la empresa incurre en dos costes. Uno de ellos está ligado al valor de los artículos almacenados y el otro, a las primas de los seguros que cubren los riesgos sobre esos artículos.

Como es sabido, desde hace tiempo existe en las empresas una tendencia generalizada a reducir, en gran medida, sus stocks. El origen de esta tendencia es el conocimiento del capital invertido, e inmovilizado, en forma de materiales y mercancías.

Si este capital inmovilizado estuviera libre, podría emplearse en otras inversiones. Por ejemplo, la empresa podría depositarlo en una entidad financiera y obtener un interés por ello, también podría dedicarlo a inversiones que rindieran mayores intereses, o comprar equipo adicional para ampliar su capacidad, etc.

Al decidir crear un stock, la empresa excluye la posibilidad de invertir su capital de otro modo. La no posesión de los rendimientos proporcionados por esta otra inversión significa un coste, que es denominado «de oportunidad».

Otro componente adicional y que puede llegar a ser de importancia, a considerar en los costes de tenencia de un stock, es el que corresponde a las primas de los seguros que cubran riesgos directos sobre los productos almacenados.

28.5.1. Cálculo del coste de tenencia

La forma de valorar el coste de oportunidad o coste financiero por la posesión de un stock es aplicar a los capitales invertidos en esos stocks el interés financiero que se le aplica a la empresa cuando pretende conseguir capitales ajenos. Los réditos no obtenidos por estos capitales inmovilizados equivalen al coste de posesión de tales inmovilizados.

De otra parte, el coste de las primas de los seguros que cubren los productos almacenados puede deducirse fácilmente cuando éstas se calculan sobre una base unitaria, puesto que las cantidades almacenadas, y declaradas, determinan directamente el coste de esas primas. Más dificultoso puede resultar el cálculo cuando se establecen seguros que cubran el «continente» o edificios y naves destinadas a almacén, juntamente con el «contenido» de esos almacenes.

28.5.2. Unidad de medida

Los costes de tenencia, referidos a un año, suelen valorarse en dos formas:

- Si se refiere al peso medio almacenado, se obtendrá:

  Pesetas de coste/kilogramo almacenado

- Si se refieren al valor medio de las mercancías almacenadas, se obtendrá el coeficiente:

  Pesetas de coste/peseta almacenada

28.6. Coste de administración logística

Poseer en los almacenes diversos productos implica incurrir en unos costes relacionados con la correcta gestión de sus existencias.

Habitualmente, en un almacén suelen identificarse tres grupos de tareas ligadas a la administración de los stocks:

- Tareas relacionadas con las entradas (creación de etiquetas de ubicación, identificación de las mercancías llegadas, control de calidad y cantidad de esas mercancías, etc.).
- Tareas relacionadas con las salidas y expediciones (confección de albaranes, facturas, packing list y otros documentos que deban acompañar a las mercancías. Edición de órdenes de extracción y órdenes de picking para las carretillas. Control de calidad de las expediciones, etc.).
- Tareas relacionadas con el control de las existencias (recuentos e inventarios).

En algunos casos, y dependiendo de la naturaleza de los productos, pueden alcanzar especial relevancia otras tareas, tales como:

- La organización y el control de los transportes, tanto si son realizados por medios propios como si lo son por empresas proveedoras.
- El tratamiento de las devoluciones.
- Las reubicaciones y los movimientos internos dentro del mismo almacén.

28.6.1. Cálculo del coste de administración

Dos son los componentes que es preciso valorar para la obtención del coste ligado a las tareas de administración de los servicios logísticos:

- Coste de las personas dedicadas a esos trabajos de administración, debiendo incluir aquí sus jefes y los responsables de la coordinación de tales trabajos, como pertenecientes a la estructura de personal indirecto de logística.
- Si las tareas administrativas están informatizadas, es preciso añadir al coste anterior tanto el coste del hardware como el del software que esté dedicado específicamente a trabajos relacionados con los servicios logísticos.

28.6.2. Unidades de medida

Los costes de administración, medidos en pesetas totales anuales, suelen referenciarse a dos parámetros de actividad:

- Si se referencian el total de horas trabajadas anualmente por el personal directo dedicado a la manipulación se obtienen las pesetas/hora trabajada.
- Si se referencian el total de unidades de carga manipuladas a lo largo del año, pueden obtenerse:

  — Pesetas/camión.
  — Pesetas/palet.
  — Pesetas/bulto.

28.7. Coste del transporte

El movimiento de las mercancías desde su origen hasta sus respectivos destinos constituye, en la mayoría de los casos, el componente más importante del coste logístico global.

Por su diferente composición y estructura, conviene diferenciar dos tipos de transporte y, en consecuencia, también sus costes:

- El transporte de mercancías entre productores y almacenes distribuidores, denominado genéricamente «a larga distancia».
- El transporte de mercancías desde los almacenes distribuidores hacia sus redes de puntos de venta y clientes finales, denominado transporte de «distribución».

28.7.1. Transporte a larga distancia

En los transportes a larga distancia, independientemente del modo elegido (camión, avión, ferrocarril, etc.) los costes están directamente ligados al peso, volumen y distancia a recorrer hasta el punto de destino, de forma tal que cada modo tiene asociado un coeficiente. Dentro de cada modo, el tamaño de la carga determina dicho coeficiente, generando una escala de tarifas.

Suelen distinguirse las tarifas siguientes:

- Ferrocarril:

  — Vagón de paquetería.
  — Plataforma para semirremolques.
  — Plataforma para vehículos.

- Avión:

  — Paquetes individuales.
  — Contenedor aéreo.
  — Charter.

• Camión:

— Carga fraccionada.
— Carga de camión completa.

Para el transporte a larga distancia por carretera, en la mayoría de los casos, este transporte es contratado a empresas que han nacido y crecido al amparo de un gran fabricante que les ha asegurado un gran volumen, permitiéndoles cubrir los elevados costes fijos iniciales, posteriormente esas empresas han ido contratando a otros fabricantes de productos similares y que realizan entregas en puntos cercanos, generándose así un principio de especialización.

La Orden Ministerial de 19.02.88 establece un nuevo marco tarifario para el transporte en régimen de carga de camión completo, en viajes de recorrido no inferior a 200 km, y medidos en un solo sentido, para vehículos cuyo peso máximo autorizado sea superior a 20 toneladas.

El cálculo de las tarifas a aplicar en cada caso se obtiene multiplicando el coeficiente allí establecido (en pesetas/tonelada por kilómetro) por la distancia a recorrer y la carga a transportar. Las tarifas mínimas aplicables se obtienen aplicando la carga útil del vehículo.

28.7.2. Transporte de distribución

Debido a la especialización que requiere este tipo de transporte, ya que el conductor debe conocer bien los productos transportados, las rutas, las facturas, los albaranes, la calidad y caducidad de algunos productos, el cambio y devolución de mercancías, etc., el transporte de distribución es habitual que sea realizado con personal y/o medios de la propia empresa.

En este caso, el coste del transporte está compuesto por el coste del personal conductor y el de funcionamiento de los camiones utilizados que, por ser de menor tonelaje (4 a 6 t) la inversión requerida es menor; pero por sus características de funcionamiento, los costes de mantenimiento son más elevados.

Cuando este tipo de transporte es contratado, y por las razones de especialización expuestas anteriormente, suele hacerse a autopatronos que trabajen de forma exclusiva para la empresa.

28.7.3. Cálculo del coste

Como en casos anteriores, el coste total del transporte deberá formarse por la suma de los costes de cada uno de los pasos que constituyen la cadena del transporte.

El conocimiento de estos costes puede presentar dificultades relevantes en los casos que el transporte sea efectuado con medios propios, puesto que sólo se suelen valorar una parte de todos los directamente relacionados.

En caso de que un transporte sea realizado por un proveedor, su facturación constituye el coste real en que incurre la empresa por obtener ese servicio, excluyendo de ella los impuestos cargados (IVA).

La facturación varía con la naturaleza y características de los productos a transportar, así como las condiciones y exigencias de las entregas y suele contemplar tanto el volumen y espacio que ocupan en el camión, como las manipulaciones que pudieran ser necesarias y los kilómetros recorridos para realizar las entregas.

28.7.4. Unidades de medida

Para el transporte a larga distancia y puesto que durante un período determinado, semana o mes, se realizan transportes a diferentes destinos, suele tomarse como índice de medida el coste, en pesetas, por kilogramo transportado y por kilómetro recorrido durante ese período considerado, obteniéndose este índice por coeficiente entre el total de costes habidos, el tonelaje total transportado y el kilometraje total recorrido por los camiones durante ese mismo período.

$$\frac{\text{Pesetas}}{\text{Kilogramo} \cdot \text{Kilómetro}}$$

Si es posible diferenciar los destinos de los camiones, se puede calcular para cada uno de ellos sus costes, según el coeficiente anterior.

En el transporte de distribución suele tomarse como unidad de medida, para las entregas realizadas dentro de una misma área, los kilogramos totales entregados, referidos al total de puntos de entrega.

Cuando ello es posible, suele complementarse el índice anterior con los palets, rolls o bultos por punto de entrega.

Si los índices de actividad anteriores son conocidos, es fácil relacionarlos con los costes asociados a esas actividades. Así, se podrá conocer, por cada área o zona de distribución, los costes siguientes:

- Pesetas por kilogramo y punto de entrega.
- Pesetas por palet, o por roll, o por bulto y punto de entrega.

En la Figura 28.3 se muestra la combinación de los índices empleados para el transporte a larga distancia y para el de distribución.

ÍNDICES DE TRANSPORTE

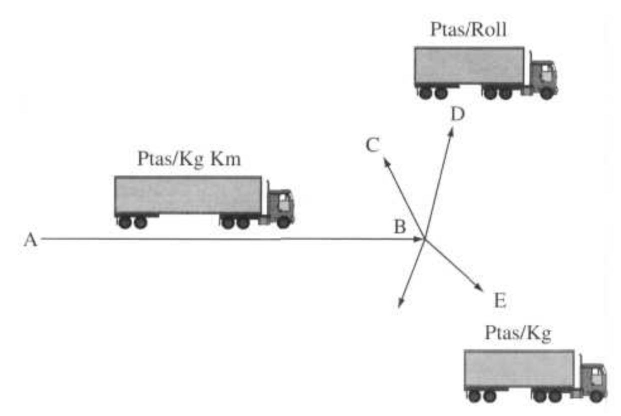


Figura 28.3.

28.7.5. Coste anual de funcionamiento de un camión

Puesto que, como se ha visto, el coste de los transportes es un componente importante, con el fin de establecer, con la mayor precisión posible, el coste anual de funcionamiento de un camión, se relacionan los componentes más habituales que deben considerarse para su establecimiento.

- Costes fijos:
  - Personal de conducción. Salarios y cargas normales (coste empresa) ligado al personal de conducción de vehículos. Dietas.
  - Cargas fiscales. Licencias e impuestos asociados a la actividad del vehículo. ITV.
  - Primas anuales de los seguros.
  - Gastos financieros. Costes de los capitales ajenos empleados en la adquisición del vehículo.
  - Amortización. Cantidad anual destinada a recuperar los fondos invertidos en la adquisición del vehículo. Esta cantidad anual se determina mediante el reparto de esos fondos a lo largo de la vida útil del vehículo (de 8 a 10 años).
- Costes variables:
  - Combustible. Pueden considerarse válidos los consumos medios (en litros/kilómetro) proporcionados por el fabricante del vehículo. En el coste del combustible es preciso no considerar el IVA.
  - Neumáticos. La vida media de un neumático suele estar considerada entre 80.000 y 100.000 km.

— Aceites. Para motor, cambio y diferencial.
— Reparaciones, engrases y lavado. Suele tomarse como gasto anual el 70 % del valor previsto para la amortización del camión.
— Gastos comerciales y de estructura. Puede tomarse un 15 % del coste variable del transporte, salvo en contratos de larga duración.

• Otras hipótesis a considerar:
  — Tiempos de (des)carga.
  — Período de conducción: 90 horas cada 15 días con un máximo de 10 horas diarias (CEE 3820.85).
  — Coeficientes de retorno.
  — Paralizaciones y tiempos muertos, además de los de (des)carga.

28.8. Costes ocultos

Las existencias que forman el inventario están sujetas a diversas circunstancias que suponen una pérdida de su valor real. Las principales causas de estas pérdidas suelen ser:

• Obsolescencia o anticuación: La obsolescencia de un artículo puede producirse de un modo repentino debido a un cambio tecnológico; pero también puede tratarse de un tipo de pérdida de actualidad o novedad, como árboles de Navidad o bañadores. Fuera de su correspondiente temporada, estos artículos pierden valor y hay que venderlos a un precio de saldo.
• Deterioros: En las diversas manipulaciones a que son sometidos los artículos, pueden producirse deterioros tanto en el propio artículo como en sus envases o embalajes que los hacen invendibles.

  Si el artículo deteriorado es irrecuperable, el coste de su deterioro equivale a la totalidad de coste del artículo. Si se efectúan trabajos para la recuperación de los artículos deteriorados, el coste a considerar equivaldrá a los costes de estos trabajos de recuperación.
• Diferencias de cantidades inventariadas, generalmente debidas a errores de anotación o a hurtos de ciertos artículos.

  Es necesario establecer un control sistemático sobre las diferencias halladas en los inventarios para poder determinar la constancia y valoración de estas diferencias.

  También deben considerarse como costes ocultos los trabajos realizados para el tratamiento de los pedidos devueltos, las reposiciones, las rectificaciones en los envíos, los dobles manipulados, las urgencias y los retrasos que una deficiente organización generan, además de los procesos administrativos y contables que tales circunstancias obligan a rehacer.

Otros costes ocultos, de naturaleza muy diferente de los anteriores, son los producidos por la rotura de un stock. La no existencia de un artículo en el momento de su venta genera, al menos, tres efectos que deben ser considerados como costes:

— Uno, directo, es el valor de las ventas no realizadas.
— Otro, de más difícil valoración, la pérdida de imagen que representa el no satisfacer la necesidad del cliente.
— También debe valorarse como coste la posible pérdida de fidelidad a la marca que puede significar el satisfacer aquella necesidad con un artículo de la competencia.

COSTES OCULTOS
(Gráfico iceberg)

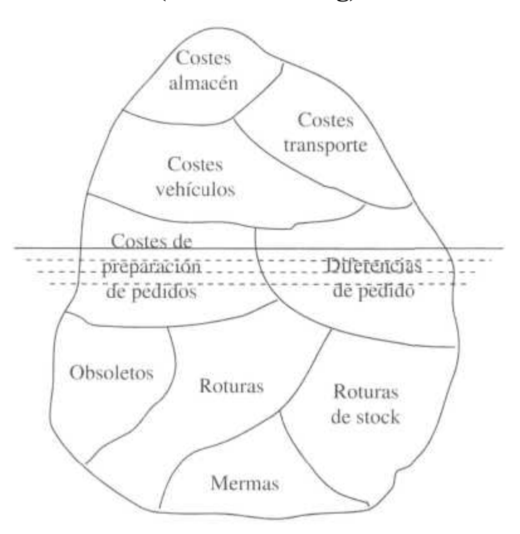


Figura 28.4.

28.9. Costes generales

La identificación y evaluación de otros costes logísticos, además de los ya expuestos anteriormente, no es tarea fácil ya que los diferentes planteamientos organizativos del departamento de logística, cuando existe, y su diverso tratamiento contable originan una confusión de conceptos y criterios que dificultan esa tarea.

El método más aconsejable para la identificación de estos otros costes logísticos, válido también para los casos anteriores, es intentar subdividir al máximo las operaciones logísticas y considerar en cada una de ellas la totalidad de los recursos que son necesarios para su correcta ejecución.

Siguiendo ese método, es preciso considerar como costes logísticos, denominados habitualmente como generales, la parte proporcional que le corresponda de los gastos en que la empresa incurre por conceptos tan diversos como:

- Servicios contratados a profesionales externos, tales como:
  - Agentes de aduanas.
  - Asesoría jurídica.
  - Consultores logísticos.
  - Etc.
- Servicios generales prestados por la propia empresa, así como el mantenimiento de sus instalaciones:
  - Electricidad.
  - Agua.
  - Calefacción.
  - Limpieza.
  - Climatización.
  - Vigilancia.
  - Etc.
- Gestión y administración del pool de paletas.
- Dirección general de la empresa y personal indirecto ligado a ella.

28.9.1. Cálculo del coste

Identificados esos costes generales, la evaluación de los costes correspondientes suele hacerse en dos formas:

- Por imputación directa: Si el servicio es prestado por empresa externa, de su facturación deben extraerse los impuestos y aquellos otros servicios que no tengan relación con las operaciones logísticas.

  Cuando el personal pertenece a la propia empresa, para su imputación directa es necesario conocer con exactitud las horas trabajadas en esos servicios. La ampliación a estas horas del coeficiente de coste por hora trabajada proporciona el coste total a imputar.
- Imputación a través de coeficiente: Más difícil es la valoración de los recursos internos relacionados con las operaciones logísticas cuando no es posible un conocimiento directo de las horas y recursos empleados en ellas. En estos casos, se hace necesario conocer previamente el coste anual de tales recursos y, posteriormente, acordar el coeficiente a aplicar y que equivalga al porcentaje anual de los recursos empleados en esas operaciones.

28.10. Resumen de costes

En la Figura 28.5 se resumen los principales factores que intervienen en la formación de los costes logísticos. Como puede observarse, el almacenaje y el transporte son las actividades que más factores poseen, resultando, en consecuencia, los componentes de mayor peso en los costes logísticos totales de una empresa.

FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA FORMACIÓN DE LOS COSTES LOGÍSTICOS

	Embalaje	*Stock*	*Almacén*	*Transporte*	*Preparación de pedidos*
Personal	«»		«»	«»	«»
Vehículos				«»	
Equipos	«»		«»		
Instalaciones			«»	«»	«»
Costes financieros	«»	«»	«»	«»	«»
Amortizaciones			«»	«»	«»
Seguros		«»	«»	«»	«»
Impuestos			«»	«»	
Mantenimiento	«»		«»	«»	«»
Informática		«»	«»	«»	«»
Comunicaciones			«»	«»	«»
Documentación			«»	«»	«»
Administración		«»	«»	«»	«»

Figura 28.5.

Conocida la formación de los costes logísticos en una empresa, sus esfuerzos siguientes deberán encaminarse hacia:

- El establecimiento de los objetivos y valores que deben alcanzar los costes.
- La planificación de las acciones orientadas hacia la consecución de esos objetivos.
- El control de la evolución de los costes a fin de mantenerlos dentro de los límites establecidos.

Es claro que establecer el objetivo de reducir los costes logísticos al máximo es, simplemente, una expresión incompleta puesto que, como se ha visto, estos costes están formados por varios factores y que se incurren en ellos, en mayor o menor intensidad, por el hecho de desarrollar esta

actividad o función. Se deduce, por tanto que una política de reducción de costes debe estar formulada de manera tal que establezca los límites y objetivos que se pretenden conseguir con ella, relacionando directamente el coste de cada función afectada con los servicios prestados por esa función.

La verdadera dificultad en la determinación de los objetivos de reducción de los costes logísticos estriba en el consagrar un adecuado equilibrio entre esos costes y la calidad de los servicios proporcionados.

La calidad logística, entendida como servicio al cliente, tiene varios componentes:

- Flexibilidad comercial y operativa.
- Regularidad, rapidez y fiabilidad en las entregas.
- Disponibilidad del producto.

EQUILIBRIO SERVICIO-COSTES

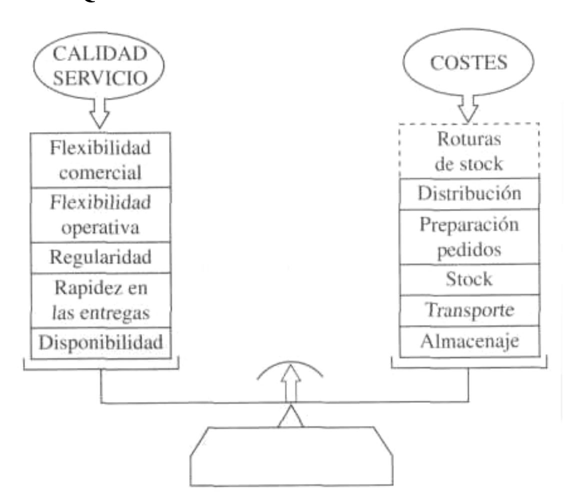


Figura 28.6.

Un análisis particular de cada componente, su valor y su comparación con el ofrecido por la competencia, deben definir el objetivo final del servicio proporcionado por la cadena logística.

En las Figuras 28.7 y 28.8 se indican la composición porcentual, sobre el total y sobre la cifra de ventas, obtenidas de un conjunto de 24 sectores de actividad y los valores mínimos y máximos hallados en esos sectores.

COMPOSICIÓN DE LOS COSTES LOGISTICOS

RESUMEN DE 24 SECTORES

(Valores medios y en porcentaje sobre ventas)

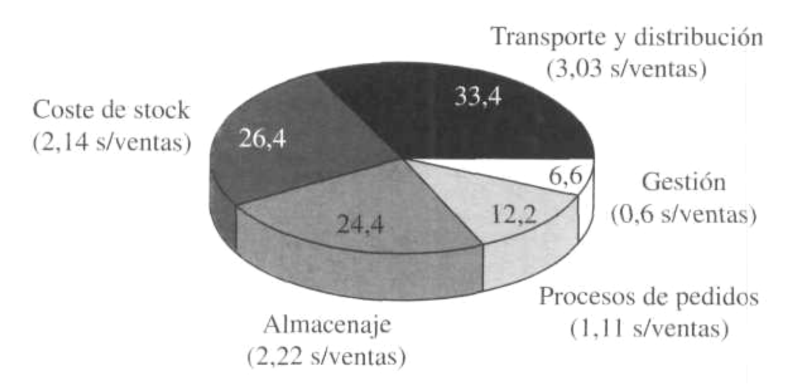


Figura 28.7.

COSTES MÍNIMOS Y MÁXIMOS

RESUMEN DE 24 SECTORES

(Valores mínimo y máximo en porcentaje sobre el total)

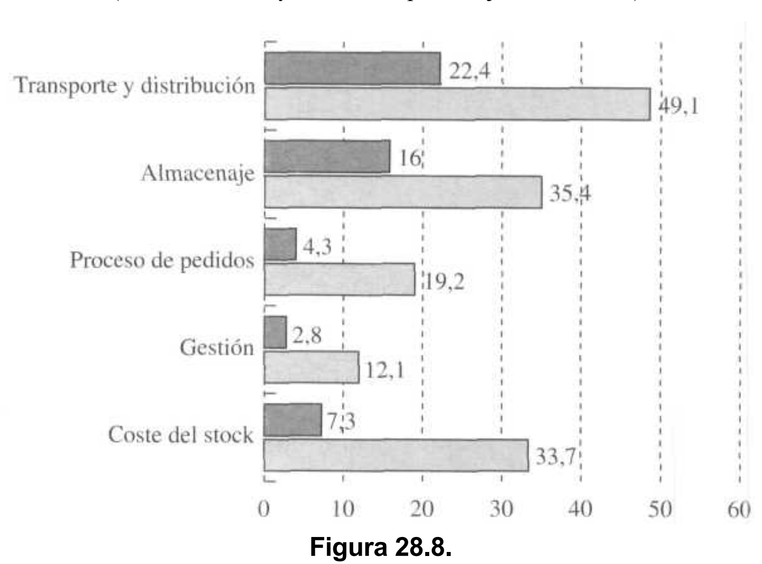


Figura 28.8.

ESTRUCTURAS DE LOS COSTES

TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN

- Vehículos.
- Personal.
- Seguros.
- Impuestos.
- Costes financieros.

ALMACENAJE

- Locales.
- Medios/Instalaciones.
- Personal.
- Seguros.
- Impuestos.
- Mantenimiento.
- Embalajes.
- Costes financieros.

PROCESO DE PEDIDOS

- Informática.
- Comunicaciones.
- Documentaciones.
- Personal.

GESTIÓN

- Informática.
- Comunicaciones.
- Personal.
- Gastos generales.

COSTE DEL STOCK

- Coste financiero.

28.11. Los costes logísticos en Europa

Un importante estudio de costes logísticos realizado en Europa, durante los primeros meses del año 1993, que contempla 24 sectores industriales distintos, señala sorpresivamente que en España los costes logísticos son casi un 30 % más altos que la media europea.

Salvo los sectores de:

- alimentos para animales,
- fotocopiadoras, fax,

- conservas,
- laboratorios farmacéuticos,
- productos lácteos frescos,
- bebidas,

el resto de sectores están en una situación de costes considerablemente más altos que la media europea. Véanse Figuras 28.9, 28.10 y 28.11.

COSTES COMPARATIVOS ESPAÑA-EUROPA
(Porcentajes sobre ventas)

Sectores	*Porcentaje sobre ventas*	*España*	*Diferencia*	*Porcentaje diferencia*
Droguería	6,76	7,38	0,62	9,17
Deporte-ocio	7,37	10,21	2,84	38,53
Plásticos	9,30	9,57	0,27	0,29
Alimentos animales	6,51	4,54	-1,97	30,26
Galletas	5,72	8,17	2,45	42,83
Fotocopiadoras-fax	6,35	5,26	-1,09	17,16
Conservas	4,98	4,56	-0,42	8,43
Juguetes	7,75	10,48	2,73	35,22
Laboratorio farmacéutico	6,53	3,55	-2,98	45,63
Productos lácteos frescos	6,87	6,18	-0,69	10,04
Informático	6,15	27	20,85	339,02
Editoriales	9,40	14,53	5,13	54,57
Calzado	6,70	8,97	2,27	33,88
Química básica	6,31	5,26	-1,05	16,64
Menaje eléctrico	4,47	5,39	0,92	20,58
Construcción	9,61	12,19	2,58	26,84
Electricidad	7,56	11,14	3,58	47,35
Bebidas	6,77	4,34	-2,43	35,89
Conf. chocolates	6,30	8,53	2,23	35,39
Apartado manutención	8,12	9,17	1,05	12,93
Material médico	6,70	6,61	-0,09	1,34
Congelados	6,11	12,09	5,98	97,87
Cosmética-perfumería	5,71	8,21	2,50	43,78
Ferretería	10,14	16,20	6,06	59,78
COSTE MEDIO	9,10	11,76	2,66	29,23

Figura 28.9.

COSTES LOGISTICOS EN EUROPA
(Expresado en porcentaje sobre venta)

Sector industrial	*Transporte y distribución*	*Almacenaje*	*Coste stock*	*Total*
Cárnico	2	2	3,1	7,1
Minerales diversos	6,5	4,7	3	14,2
Lácteo	2	1,7	3,1	6,8
Vidrio	6	1,9	3	10,9
Construcción y cerámica	6,4	3,7	2,9	13
Extracción y preparación hierro	4,5	6,6	2,7	13,8
Transporte de grano	3,1	1,8	3	7,9
Fundición	3,2	1,9	3,1	8,2
Siderurgia	5	2,6	3	10,6
Primera transformación del acero	5	2,3	3	10,3
Fabricación de máquina herramienta	3,4	1,9	3	8,3
Fabricación máquinas agrícolas	2,9	1,9	3,1	7,9
Fabricación instrumentos precisión	3,3	1,8	3	8,1
Fabricación material manutención	3,3	1,6	2,9	7,8
Producción equipos industriales	3,1	1,7	2,8	7,6
Extracción y preparación de mat. no hierro	2	2,3	1,6	5,9
Metalurgia y 1.ª transf. mat. no férricos	2,6	2	2,1	5,7
Construcción y reparación de barcos	1,2	2,1	2,2	5,5

Figura 28.10.

COMPOSICIÓN COSTES LOGISTICOS EN EUROPA
(24 sectores)

Conceptos	*Porcentaje sobre total coste*	*Porcentaje sobre ventas*
Transporte y distribución	33,4	3,03
Almacenaje	24,4	2,22
Proceso de pedidos	12,2	1,11
Gestión	6,6	0,60
Coste stock	23,4	2,14
TOTAL	10,0	9,10

Figura 28.11.

En los conceptos analizados no se incluyen:

- Costes de aprovisionamiento.
- Costes del stock de materia prima.
- Costes de distribución comercial y autoventa.

Con lo que el coste logístico total medio podría situarse:

- España: 21,9% sobre ventas.
- Europa: 18,3 % sobre ventas.

Los diferenciales de coste existentes son producidos por una serie de motivos perfectamente contrastados, de los cuales los más importantes son:

- Tamaño de los pedidos.
- Sistemas de gestión y planificación.
- Grado de automatización de almacenes.
- Operadores logísticos.

Por otra parte, España sigue con retraso en la formación tecnológica logística, que influye poderosamente en la obtención de mejoras y optimización de los sistemas logísticos.

Asimismo, la implantación de los nuevos sistemas de comunicación está en una fase de inicio, y con considerable retraso en relación con Europa.

Es por tanto de suma importancia, para poder competir con Europa, buscar soluciones con el fin de lograr importantes reducciones de coste, así como incrementos de productividad.

MOTIVOS MAS IMPORTANTES

TAMAÑO DE LOS PEDIDOS:

Un vehículo tipo de 5 toneladas:

- EUROPA: 3/4 pedidos
- ESPAÑA: 16 pedidos

PLANIFICACION DE LA GESTION:

La falta de inversión en tecnología logística:

- EUROPA: 0,56 % coste sobre ventas
- ESPAÑA: 0,17 % coste sobre ventas

GRADO DE AUTOMATIZACION EN ALMACENES Y PREPARACION DE PEDIDOS:

La falta de inversión en tecnología logística:

	Humana	*Mecánica*
• EUROPA:	45 %	55 %
• ESPAÑA:	70 %	30 %

OPERADORES LOGISTICOS:

- En fase de implantación.
- Nivel de servicio poco fiable.
- Sistemas de información poco implantados.
- Falta de equipo humano.

A estos costes deberíamos añadirles además:

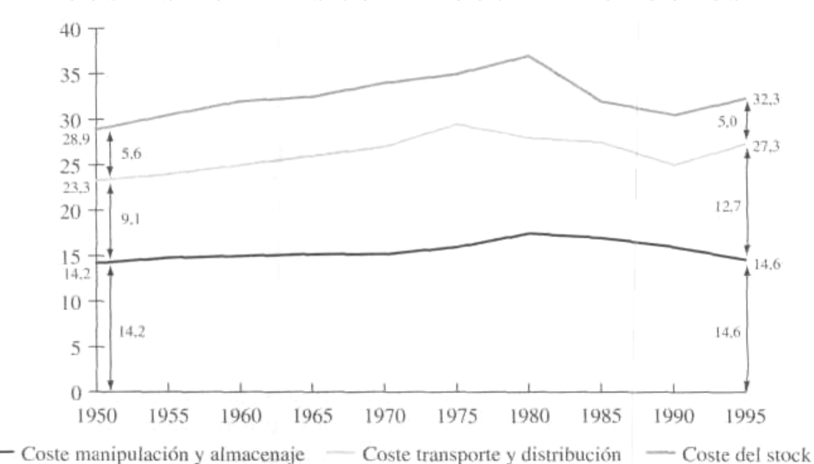
- Costes logísticos de aprovisionamiento.
- Costes del stock de materia prima.
- Costes de distribución comercial.
- Costes autoventa.

Para completar la gama de costes logísticos totales.

COSTES MEDIOS DE LA DISTRIBUCIÓN COMERCIAL
(En porcentaje sobre ventas)

Conceptos	*Europa*	*España*	*Diferencia*
Almacenaje	0,78	1,17	+ 0,29
Preparación de pedidos	0,68	0,96	+ 0,28
Manipulación	0,30	0,37	+ 0,07
Coste stock	0,81	1,18	+ 0,37
Distribución	0,83	0,93	+ 0,10
Proceso de pedidos y gestión	0,53	0,17	-0,36
TOTAL	3,93	4,68	+ 0,75

COSTES LOGÍSTICOS EN EUROPA
EVOLUCIÓN 1950-1995
COSTES TOTALES SOBRE COSTE PRODUCTOS



MOTIVOS

1. En España no existe ninguna institución pública especializada de formación logística. En Europa existen varias en cada país, a nivel estatal y oficial.
2. La tecnología logística de comunicaciones y de gestión aún está retrasada en España.
3. El Estado no ha realizado nunca ninguna inversión para este sector, únicamente se ha limitado a subvencionar instalaciones.
4. En España no se dispone de técnicos preparados en la tecnología logística:

   - Francia: 600 de primer nivel.
   - España: 70 de primer nivel.

5. El sistema de transporte en España, así como de servicios logísticos, está en una fase de implantación, con varios años de retraso con relación a Europa.
6. Los volúmenes de los pedidos en España aún son muy inferiores a la media europea:

	Media	*Mínimo*
• Europa	4 palets	1 palet/roll
• España	8 cajas	1 caja (1 unidad)

   debido a la atomización de los puntos de venta.
7. La gestión de costes no está enfocada al sistema logístico y se limita a controlar grandes áreas de coste:

   - Costes almacén.
   - Transporte sobre ventas.
   - Valor stock.
   - Etc.

LA ACTUAL SITUACIÓN COYUNTURAL LOGÍSTICA ESPAÑOLA debe abordar y solucionar problemas producidos por la falta de previsión y desarrollo:

- Los costes logísticos españoles son superiores a la media europea.
- Los sistemas de transporte y distribución acumulan un retraso de varios años en relación con Europa.
- La tecnología logística moderna está poco implantada.
- Los volúmenes y unidades de entrega no están unificados y son de pequeño volumen.
- No existen verdaderas centrales logísticas donde concretar servicios, metodologías y reducir costes.
- La distribución aún no está enfocada realmente en términos logísticos.
- Las tecnologías de planificación y control están poco implantadas.
- Existe un real desconocimiento de los verdaderos costes logísticos.

- La aplicación de normas de codificación y lenguajes comunes sigue con retraso.

Por tanto, el nivel de competitividad europea de las industrias españolas, así como de la propia distribución comercial, es inferior al de las empresas europeas y primordialmente por inferioridad en técnicas logísticas globales.

LOS COSTES OCULTOS

- Retrasos.
- Doble manipulado.
- Pedidos devueltos.
- Daños.
- Reposiciones.
- Rectificación.
- Obsolescencias.
- Deterioros.
- Clientes insatisfechos.
- Cuellos de botella.
- Máquinas/Sistemas inflexibles.
- Procesos innecesarios administrativo-contables.

FACTORES QUE INCIDEN EN LOS COSTES LOGISTICOS

Factores	*Condicionantes*	*Puntos de incidencia en costes y servicio*
Almacenaje	Grado de automatización Tipo de instalación implantada Tasa de ocupación de volumetría Distancias y recorridos Cantidad de manipulaciones Sistema de gestión Número de productos distintos Centralización o no	Costes de almacenaje Costes de personal Mantenimiento instalaciones Mantenimiento máquinas Amortizaciones
Preparación de pedidos	Cantidad de pedidos Líneas por pedido Unidades por líneas Fraccionamiento de las unidades Grado de automatización Tamaño de los pedidos Sistema de gestión Recorridos Zonificación ABC	Costes manipulación Costes instalaciones y medios Costes personal Costes almacenes Mejora de servicio
Proceso de pedidos	Conexiones informáticas Transmisión pedidos Nivel de agilidad y flexibilidad	Costes del stock Costes de preparación envíos Costes personal administrativo
Gestión logística	Calidad y nivel del sistema Control periódico-seguimiento	Costes del stock Mejora de servicio Reducción costes de transporte

Figura 28.12.

FACTORES QUE INCIDEN EN LOS COSTES LOGISTICOS

Factores	*Condicionantes*	*Puntos de incidencia en costes y servicio*
Embalajes	Aprovechamiento paletización Ocupación del espacio disponible Resistencia-Apilado-Roturas Ocupación vehículos Carga y descarga Preparación envíos	Manipulación Almacenaje Roturas y desperfectos productos Costes transportes
Stocks	Necesidades de espacio Cobertura-Rotación Obsoletos Roturas stock-Falta de servicio Centralización o descentralización	Almacenaje Costes financieros Transporte y distribución (doblar pedidos) Costes de gestión Mejora de servicio
Transporte y distribución	Comercialización: Mayorista y distribución Detall Grandes superficies Autoventa Completo o fraccionado Envíos centralizados o descentralizados Volumen del pedido/envío Ubicación de los clientes Retornos llenos o en vacío Tiempos llenos o en vacío Sistema de transporte utilizado	Costes de transporte y distribución Costes almacenes centrales Costes almacenes regionales Costes stock

Figura 28.13.

PRESUPUESTO LOGISTICO

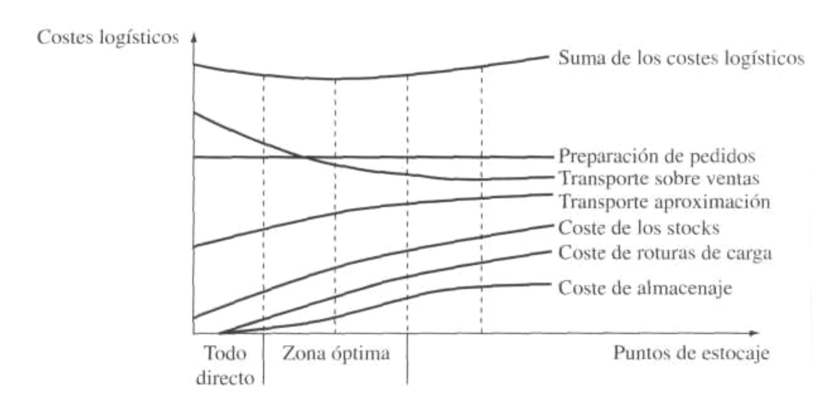


Figura 28.14.

28.12. Reducción de costes y sus implicaciones

- En la logística, la reducción de costes se plantea como objetivo básico, pero debe atenderse a que tal reducción no deteriore el nivel de servicio, buscando la mejora de costes a través de la reorganización de las actividades y mejorando la coordinación.
- La disyuntiva planteada entre coste y servicio se observa en el gráfico de la Figura 28.15 que plantea la evolución de los costes en función de los plazos de servicio, así como también de acuerdo con el número de almacenes existentes y el sistema de transporte utilizado.

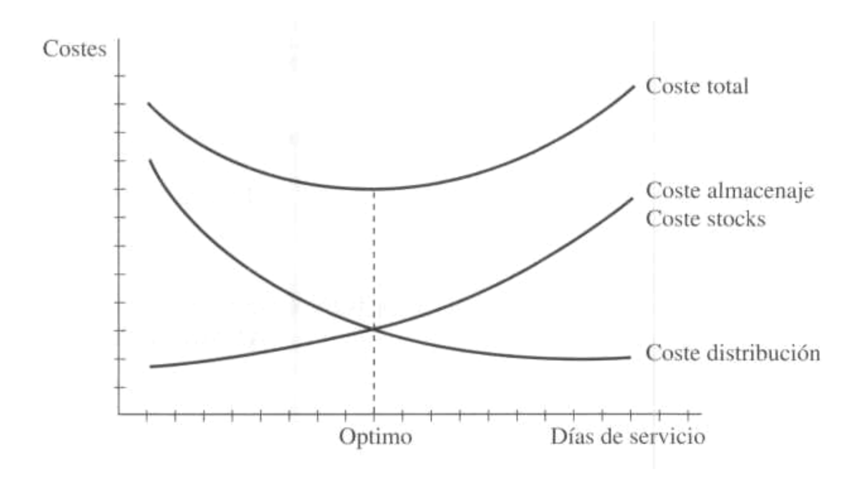


Figura 23.15.

COSTES LOGISTICOS-EUROPA

(Centralización o no)

Número de puntos	*Porcentaje empresas*	*Coste medio*	
Centralizado	52	62	
2 a 5 puntos	26	160	Delegaciones
6 ó más puntos	22	276	Delegaciones
TOTALES	100	134	

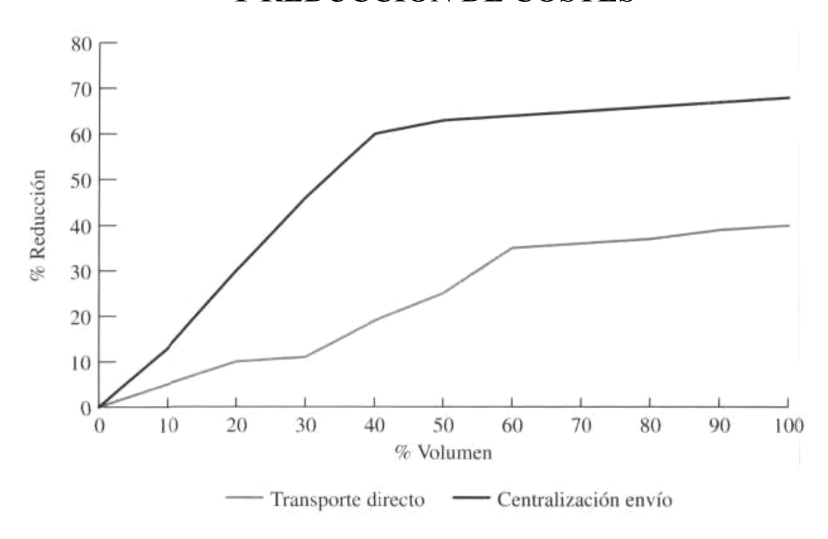


Figura 28.16.

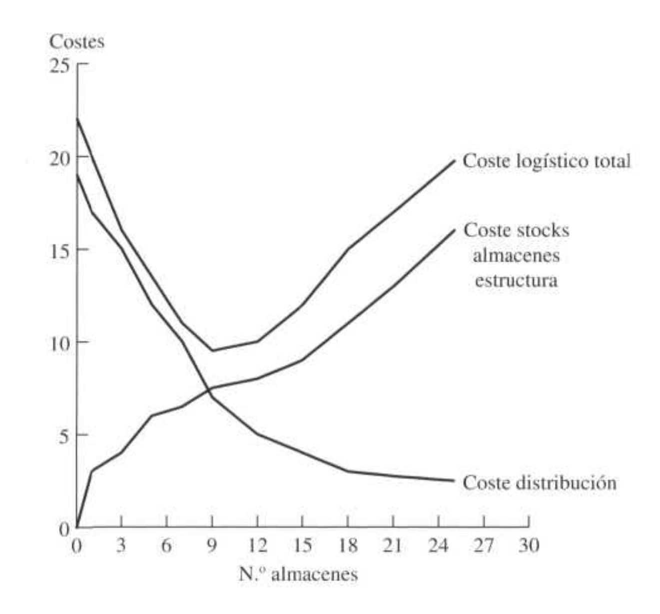


Figura 28.17.

29

Sistemas de control de la logística

La logística comprende tanto el flujo de materiales de una empresa como el flujo de información que éste lleva asociado.

Para poder efectuar una buena gestión logística y optimizar tanto el coste como el servicio ofrecido, es necesario ejercer un buen control sobre la actividad de la empresa conociendo, de la forma más ágil y simple posible, tanto la situación actual como la evolución de todas las funciones que atañen a la logística y que en consecuencia afectan al servicio o al coste global del mismo.

Este control no puede ser ejercido de forma correcta sin un buen soporte informativo que cumpla los siguientes requisitos:

- Agilidad: es fundamental que la información pueda obtenerse fácilmente (es más útil un dato a tiempo que diez con retraso).
- Fiabilidad: la información debe ser correcta, por tanto, es conveniente que la base de información sea única y venga del propio sistema central de la empresa.
- Sencillez: para facilitar tanto la obtención de la información como la lectura de la misma, la información utilizada debe ser lo más simple posible.
- Eficiencia: debe obtenerse solamente aquella información que aporte datos significativos para seguimiento de la actividad. Un exceso de información puede ser tan perjudicial como la falta de la misma.

29.1. Control logístico

La información de control debe facilitar el conocimiento de la realidad de la empresa en el mínimo tiempo posible. Para ello debe resumirse la situación real de la empresa de forma muy reducida, procurando utilizar información lo más gráfica posible.

Esta información necesaria para facilitar el control y la gestión logística es de dos clases:

- De seguimiento: información diaria o semanal para controlar la actividad. Normalmente tiene dos objetivos:
  - Informar de la evolución de la actividad, por comparación con el presupuesto mensual.
  - Detectar anomalías en el funcionamiento, por análisis de la evolución diaria de los diferentes parámetros.
- De evolución: información anual o mensual para analizar la evolución de la situación, fijar unos objetivos y comprobar la consecución de los mismos.

Los parámetros o datos a obtener deben ofrecer toda la información necesaria para gestionar adecuadamente la actividad logística, ofreciendo los datos más significativos de la evolución de cada una de las funciones que engloban:

- Aprovisionamiento.
- Stocks.
- Logística interna.
- Transporte de distribución.

A su vez cada una de estas funciones será analizada en aquellos aspectos que interese, tales como:

- Volumen.
- Calidad.
- Rendimiento o productividad.
- Coste.

En algunas ocasiones, para posibilitar el control de los aspectos mencionados es necesario definir unos ratios o cocientes que «midan» la evolución del aspecto a controlar. La definición de los ratios debe cumplir dos requisitos fundamentales:

- Facilidad de cálculo: los datos a utilizar para el cálculo del ratio deben ser de fácil obtención. En ocasiones no es posible (o resulta muy costoso) obtener los datos más reales para conocer un aspecto concreto, es necesario en este caso definir un ratio cuyos datos puedan obtenerse con facilidad.

- Consistencia: en ocasiones el ratio por sí sólo no da mucha información de la realidad, sin embargo, su evolución sí que debe reflejar fielmente la mejora obtenida en el aspecto de la realidad que se quiere controlar.

En los apartados siguientes se definen algunos ratios para el control de diversos aspectos de cada una de las funciones logísticas. Estos ratios, a pesar de ser numerosos, no son todos los que pueden definirse, ya que la relación no pretende ser exhaustiva.

De todos modos es aconsejable reducir en lo posible el número de ratios de control, definiéndose en cada caso concreto aquellos que sean de mayor interés. Por esta razón los ratios definidos no son, ni todos los posibles ni los imprescindibles, sino una muestra de la que pueden escogerse unos pocos que, en ocasiones junto con algún otro, sinteticen la evolución de la actividad logística de la empresa.

Es interesante, pues, que la información de control sea indicativa, fácil de obtener y lo más visual posible, de tal manera que represente la situación de forma clara y completa, facilitando la detección de problemas y la toma de decisiones.

Véase Figura 29.1.

CONTROL LOGISTICO

Figura 29.1.

29.2. Aprovisionamiento

La gestión de aprovisionamiento puede dividirse en tres conceptos diferentes, por orden de importancia son:

- Gestión de aprovisionamiento.
- Transporte de aprovisionamiento.
- Gestión aduanera.

29.2.1. Gestión de aprovisionamiento

Muchos son los aspectos a controlar para definir una política de compras adecuada. No obstante, aquí se tratarán de definir aquellos que informen más directamente sobre la gestión de aprovisionamiento, actividad incluida dentro de la logística, dejándose de lado los que únicamente sirvan para controlar la negociación de la compra. A continuación se detallan algunos de ellos:

- TAM compras = Valor compras 12 últimos meses (millones de pesetas y/o unidades).
- Coste pedido (o línea pedido) = Coste departamento/número pedidos (o líneas) (pesetas/pedido).
- Concentración compra:
  - Valor compras/número pedidos (pesetas/pedido).
  - Líneas pedido/número pedidos (líneas/pedido).
  - Unidades compradas/líneas de pedido cursadas (unidades/línea).
- Financiación del stock = Saldo medio proveedores x 100/stock medio (porcentaje).
- Plazo de espera medio = Valor pedidos pendientes x 360/TAM compras (días).
- índice de roturas = Número roturas x 100/líneas pedido (porcentaje).
- Fiabilidad del proveedor = Valor pedidos retraso x 360/TAM (días).
- Nivel servicio proveedor = Número líneas pedido en plazo x 100/total líneas pedido (porcentaje).
- índice calidad del proveedor = Devoluciones x 100/recepciones (porcentaje).

A fin de realizar un seguimiento rápido de la evolución de dichos ratios, es aconsejable disponer la información mensual correspondiente en unos gráficos, donde se refleje la evolución de uno o varios ratios durante el año anterior y el actual. El gráfico de la Figura 29.2 puede ser un ejemplo de dicha representación.

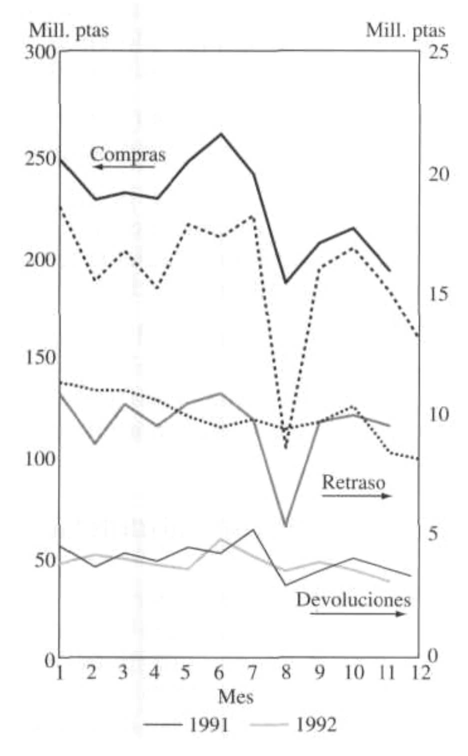


Figura 29.2.

29.2.2. Transporte de aprovisionamiento

Los ratios a definir para llevar a cabo un correcto control del transporte de aprovisionamiento dependerán en gran medida del sistema de transporte que se utilice.

Si el transporte de aprovisionamiento depende del proveedor no será necesario ejercer un control sobre el mismo siendo suficiente valorar y negociar su coste y calidad durante la propia gestión de compras.

Sin embargo, cuando el transporte dependa del comprador, es necesario controlarlo directamente como eslabón más de la cadena logística. Básicamente se pueden diferenciar tres tipos de transporte:

- Transporte propio: véase Capítulo 20.
- Carga completa (gestión propia): es el sistema más utilizado para la gestión del transporte de aprovisionamiento, debido a que se consigue reducir los costes.

- Agencias de carga fraccionada (gestión por agencia de transporte): se tratará en el apartado 29.5 de transporte de distribución, ya que no es apenas utilizado en el aprovisionamiento, puesto que acostumbran a ser cargas importantes.

Así pues, para controlar coste y servicio en el caso de carga completa podrán utilizarse los siguientes ratios:

- Coste del transporte: pesetas/tonelada o metro cúbico y kilómetro.
- Servicio: normalmente, al tratarse de recorridos fijados, es necesario controlar el porcentaje de retrasos (en este caso fácil de conocer, ya que se conocen la fecha de salida y llegada).

Además de controlar al transportista, dado que la gestión es propia, debe llevarse un control de la misma. Para ello es interesante conocer el grado de aprovechamiento de los camiones (porcentaje), así como el número de puntos de carga por ruta.

29.2.3. Gestión aduanera

La gestión de aduanas requiere, en la mayoría de los casos, un simple control administrativo-contable para conocer los gastos arancelarios y administrativos que corresponden a las operaciones de importación y exportación de mercancías.

No obstante, en el caso de empresas con un flujo de comercio exterior importante, especialmente de importaciones, es interesante conocer las alternativas a la gestión habitual del agente de aduanas y evaluar el coste de las mismas.

Estas alternativas, tales como despacho en factoría y almacén franco, requieren una autorización de la Dirección General de Aduanas que exige un flujo de comercio exterior mínimo. Sin embargo, desde hace algún tiempo, se está llevando a cabo una política favorecedora de dichas opciones.

Las principales ventajas que se obtienen de la gestión aduanera propia son:

- Servicio: tramitación más ágil de las gestiones aduaneras, con lo cual se reduce el plazo de aprovisionamiento.
- Coste: ahorro de los gastos de agente de aduanas, si la gestión la realiza la propia empresa a través de un sistema informático.

29.3. Gestión de stocks

La empresa actual necesita cada día más una buena gestión de stocks, ya que la competitividad exige un continuo aumento de:

- Optimización de los recursos, lo cual obliga a una reducción del nivel de stock por el coste que representa:

  — Financiero.
  — Riesgo (obsoletos, seguros,...).
  — Almacenaje.

- Nivel de servicio que obliga a minimizar las roturas de stock y, dada la necesidad de reducir el stock de seguridad, a ajustar dicho parámetro y a ejercer un continuo control sobre el nivel de stock.

Esta importancia de la gestión de stocks requiere un seguimiento continuo, basado principalmente en el conocimiento de tres aspectos:

- Nivel de stock: valor global y rotación o cobertura.
- Problemas puntuales: referencias en rotura o con exceso de stock (en días de consumo).
- Inventario: recuento periódico y control de diferencias.

Para ejecutar este control es necesario que el encargado de la gestión de stocks y el responsable de logística conozcan la situación real y la evolución de la misma lo más ágilmente posible. Es interesante que dispongan para ello de información gráfica o escrita que sintetice la actividad y la situación de los stocks.

29.3.1. Nivel de los stocks

El aspecto más básico a conocer para ejercer un control sobre la gestión de stocks es la cantidad de stock de que se dispone. Para analizar correctamente dicho nivel de stock es necesario disponer de información del mismo de dos maneras diferentes:

- Absoluto, es decir, el valor del stock en unidades o pesetas. Naturalmente desglosado al nivel que se desee analizar (tipo de artículo, familia, etc.).
- Relativo, o sea, en relación al consumo de dicho stock. Para ello se utiliza normalmente uno de los dos índices siguientes:

  — Cobertura: medida del nivel de stock en tiempo de consumo, normalmente días o meses:

$$IC = Stock/Consumo$$

  donde stock y consumo deben estar en unidades coherentes, por ejemplo, si son pesetas valorando stock y consumo al mismo precio (venta, coste o compra).

Según el consumo corresponda a un mes o un día, el IC vendrá dado en meses, días, etc. El dato del consumo puede ser obtenido como media del pasado o como previsión de ventas, si bien esta última puede ser mejor ya que es la que deberá cubrir el stock actual.

Rotación del stock: es la inversa de la cobertura y mide el número de veces que se repone el stock a lo largo del año. La fórmula de cálculo, para un año será:

$$IR = \text{Consumo anual/Stock medio}$$

NIVEL DE STOCK

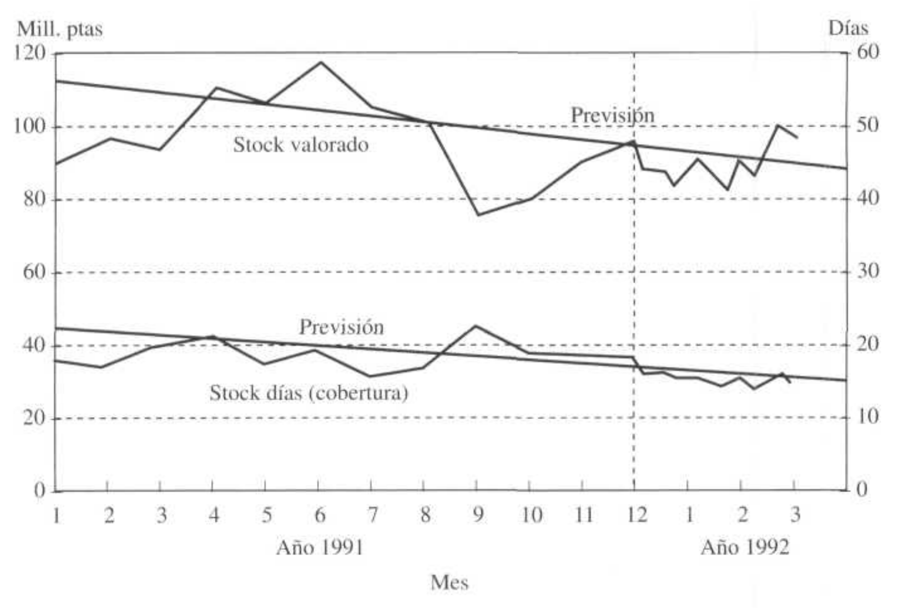


Figura 29.3.

En el gráfico de la Figura 29.3 se refleja la evolución del nivel de stock, absoluto y relativo, comparándola con la situación prevista o presupuestada. Obsérvese que la información se actualiza semanalmente, disponiendo de un resumen mensual del año anterior para poder comparar fácilmente. Por su parte, el gráfico de la Figura 29.4 muestra una clasificación de artículos en función del índice de rotación.

ROTACIÓN/ARTICULO

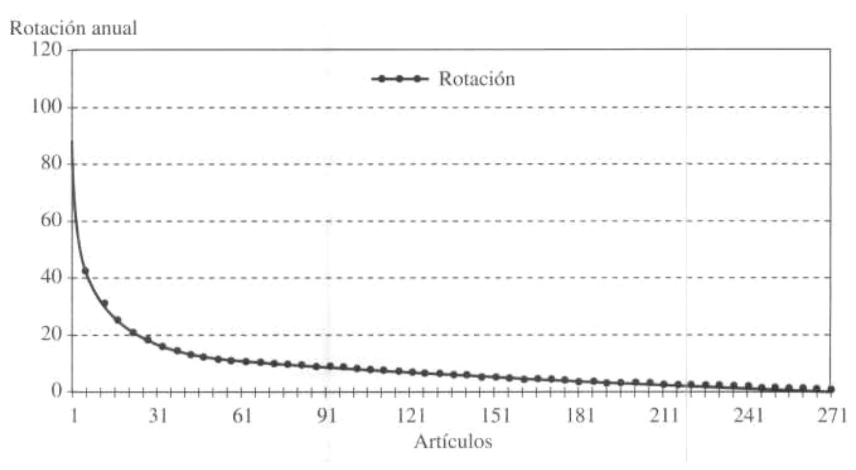


Figura 29.4.

29.3.2. Problemas puntuales

Además de la información básica a nivel general que se ha analizado en el apartado anterior, para efectuar una correcta gestión de stocks es necesario disponer de información puntual de los problemas que afecten al mismo. Es decir, es preciso tener un control sobre la calidad del stock en cuanto si es o no el necesario.

Básicamente esta información, a nivel de referencia, debe facilitar datos de aquellos artículos que están por debajo del mínimo fijado y de los que están por encima del máximo (sobrestock).

Obviamente, además de esta información diaria de gestión que requiere acciones concretas, es útil disponer de una información mensual para analizar la evolución y tomar, en su caso, acciones globales para corregir la situación. En los gráficos de las Figuras 29.5 y 29.6 se puede ver un ejemplo de dicha información.

Pueden definirse muchos ratios para medir la mencionada calidad de stock. Fundamentalmente interesa medir dos valores, cantidad de artículos afectados y repercusión de los mismos, ya sea en número de pedidos (para el caso de rotura) o en valor del sobrestock. A continuación se definen algunos de ellos:

- Porcentaje de rotura: Número de referencias con stock nulo 100/ total de referencias (porcentaje). (Sólo se refiere a referencias con gestión de stocks.)
- Bajo mínimos: Análogo al anterior, pero considerando las referencias cuyo stock sea inferior al de seguridad (no sólo = 0).

ROTURAS DE STOCK

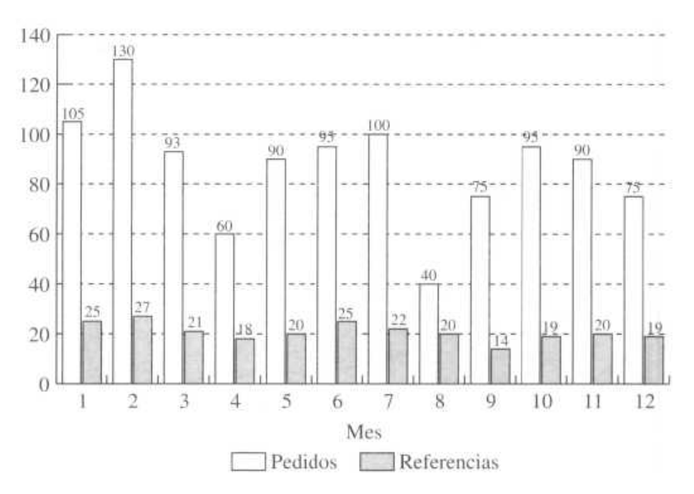


Figura 29.5.

SOBRESTOCK

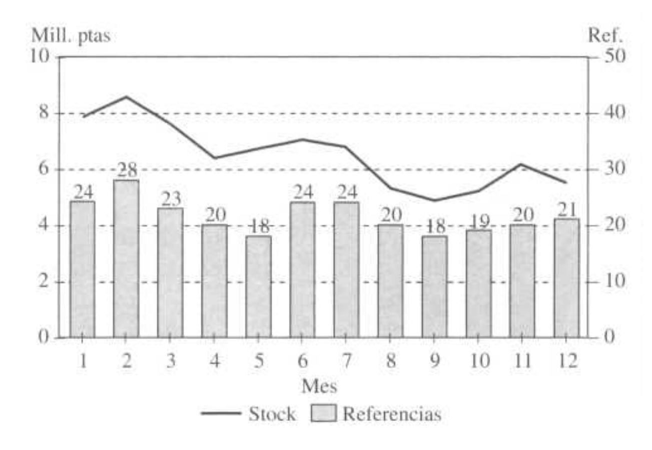


Figura 29.6.

- Sobre máximos: En este caso se consideran aquellos artículos de los cuales se tiene exceso de stock. Este exceso vendrá fijado en función del consumo y del ciclo de aprovisionamiento. Un ratio que puede facilitar dicho control es el siguiente:

número de entregas año/índice de rotación

ya que compara el stock en función del consumo con el ciclo de aprovisionamiento. El valor óptimo sería 0,5, puesto que el stock medio cubrirá la mitad del consumo que se realiza entre dos pedidos. Valores inferiores indicarán roturas de stock y valores claramente superiores sobrestock.

29.3.3. Inventario

También es importante medir la calidad del stock en otro aspecto: el grado de ajuste entre el stock que se tiene realmente (físico) y el que se cree tener (generalmente informático).

Para medir esta realidad y realizar los ajustes informáticos necesarios, se deben realizar los correspondientes inventarios físicos.

Actualmente la gestión de stocks informatizada requiere que el grado de ajuste entre stock físico e informático sea muy alto. Esto obliga a realizar los oportunos inventarios de forma periódica, ya sea en base a un inventario rotativo diario o semanal o a un recuento global mensual o trimestral.

La información de control debe facilitar, en este caso, datos sobre las diferencias encontradas y también, en el caso del inventario rotativo, sobre el grado de cumplimiento del plan de inventario. Así los siguientes índices podrían constituir dicha información.

- Desfase de inventario: importe, positivo o negativo, que representan los ajustes que deban realizarse a consecuencia del inventario. Indica el desfase real en pesetas localizado al realizar el inventario.
- Errores de inventario: importe absoluto que representan los ajustes de stock realizados. Indica las diferencias encontradas en pesetas (ambos valores pueden calcularse también en unidades y en porcentaje respecto al total del stock inventariado).
- Avance del inventario rotativo: referencias inventariadas x 100/referencias a inventariar (porcentaje).
- Representatividad del inventario: referencias contadas/referencias en stock (porcentaje), valor contado/valor total (porcentaje).

29.4. Logística interna

Los principales aspectos a controlar en el ámbito de la logística interna son los correspondientes a:

- Almacén.
- Manipulación.
- Preparación pedidos.

29.4.1. Almacén

En lo que respecta al almacén es interesante disponer de dos tipos de información, una de diseño del almacén que será principalmente útil para los estudios de ampliación o cambio de las instalaciones. Y otra referente a la utilización o aprovechamiento de las instalaciones existentes.

Por lo que respecta al diseño del almacén es interesante conocer los siguientes ratios:

- Utilización: metros cuadrados o cúbicos útiles x 100/m^2 totales (porcentaje).
- Capacidad (en palets)/metros cuadrados totales (palets/metros cuadrados).

Los principales aspectos a controlar en lo que afecta al aprovechamiento del almacén es la ocupación y el coste del mismo. Para ello pueden resultar interesantes los siguientes ratios:

- Nivel de ocupación: huecos libres x 100/huecos totales (porcentaje), normalmente interesará desglosarlo en dos: reserva y picking.
- Coste almacenaje: total coste anual almacén/capacidad en número de palets (pesetas/palet, año).
- Rotación del almacén: número de palets entrados al año/capacidad almacén en palets. Mide el promedio de palets que ocupan un mismo hueco del almacén en un año.
- Coste palet almacenado: total coste anual almacén/número de palets entrados (pesetas/palet). Es el cociente entre los dos anteriores (coste de almacenaje/rotación).

Si se utilizan los servicios de almacenaje de un tercero, será interesante disponer de dicha información desglosada en almacén propio y almacenes de terceros. De este modo se podrá analizar la conveniencia de utilizar otros almacenes y cuál de ellos es más adecuado.

(Véase Figura 29.7.)

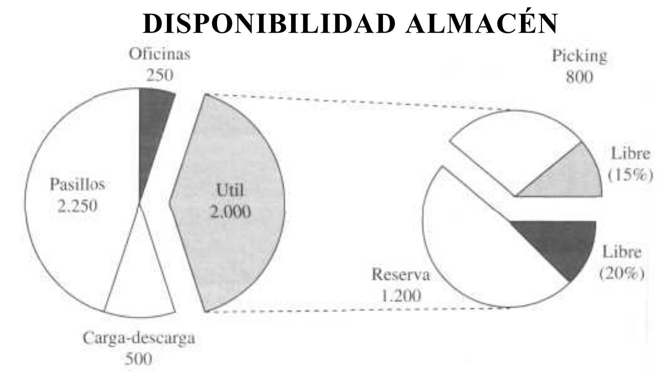


Figura 29.7.

29.4.2. Manipulación

Es interesante disponer de información orientativa sobre la productividad en la manipulación de palets.

Una vez más, la información útil a extraer del análisis de los ratios mencionados es un estudio de la evolución de los mismos y la comparación del resultado obtenido por diferentes empleados en las mismas condiciones. Esto puede aportar datos sobre la productividad de los diferentes empleados y la mejora aportada por la modificación del sistema de trabajo.

En ocasiones puede interesar la comparación de la productividad obtenida con las diferentes máquinas, en relación con el coste de las mismas, lo que puede facilitar la elección de la máquina más adecuada.

También es interesante conocer la calidad del trabajo, con lo cual será útil disponer de algún ratio que indique la evolución del nivel de errores existentes. Como por ejemplo:

- Errores de ubicación: número de errores de ubicación encontrados por período.
- Porcentaje de roturas (número desperfectos/número movimientos).

29.4.3. Preparación de pedidos

Tres son los principales aspectos a controlar en la preparación de pedidos: volumen, productividad y calidad.

El volumen de preparaciones se suele medir en número de bultos o palets y en líneas de pedido o albaranes preparados al día.

La medida de la productividad de preparación de pedidos se debe realizar, análogamente a la manipulación, por comparación de los ratios de productividad obtenidos por diferentes preparadores y a lo largo del tiempo. Como ejemplo se pueden citar dos ratios representativos de la productividad:

- Pedidos por hora y hombre.
- Líneas de pedido por hora y hombre.
- Palets, cajas o unidades por hora y hombre.

Al existir múltiples factores que influyen de forma decisiva en el tiempo de preparación, resulta todavía más difícil la comparación de los mencionados ratios, lo cual obliga a analizar de forma exhaustiva la valoración de condiciones en los diferentes casos para evitar conclusiones erróneas.

Existen, no obstante, algunos ratios que pueden justificar en algún modo las diferencias obtenidas en los ratios anteriores, ya que miden la dificultad de la preparación de los pedidos. Tales ratios son, por ejemplo:

- Media de bultos por albarán o pedido.
- Media de líneas por pedido.
- Media de unidades por línea de pedido.

Pese a la dificultad de analizar las causas que motivan una diferencia sustancial en la productividad de preparación de pedidos, es interesante analizar esta problemática, ya que el esfuerzo realizado puede permitir una correcta evaluación del coste que representa la preparación de ciertos pedidos (unidades fraccionadas, pequeña cantidad de gran variedad de referencias,...).

Esta información permitirá la implantación de incentivos al personal en base a los ratios mencionados, así como la posibilidad de considerar los costes de preparación al realizar la acción comercial, procurando optimizar dichos costes mediante la adopción de políticas comerciales específicas, tales como fijar cantidades mínimas por pedido o lotes de entrega indivisibles.

En cuanto a la calidad es importante llevar un control de los errores detectados en la preparación de pedidos, así como de las reclamaciones efectuadas por los clientes. De este modo se puede valorar el porcentaje de errores cometidos y analizar la evolución del mismo, comprobando el resultado de las acciones tomadas para disminuir dicho porcentaje.

Tal como se vio en el capítulo correspondiente, los errores de preparación se dividen en cuatro tipos diferentes: sustitución, conteo, omisión e inclusión. Es interesante desglosar el análisis de los errores en estos tipos, ya que ello facilitará el hallazgo de la solución más adecuada.

Dentro del apartado de servicio, también es importante conocer los siguientes datos:

- Plazo de preparación: días transcurridos entre petición del cliente y la preparación del pedido.
- Demoras: porcentaje de pedidos pendientes de servir (en unidades, líneas de pedido o pesetas).

29.5. Transporte de distribución

Como ratios de control de la productividad del transporte de distribución pueden citarse los siguientes:

- Media de albaranes y bultos por vehículo.
- Media de albaranes y bultos por repartidor.
- Media de albaranes y bultos por ruta.
- Media de albaranes y bultos por día.

A nivel del control de costes, son necesarios datos tales como:

- Pesetas/vehículo y día.
- Pesetas/kilogramo (o bulto) y kilómetro (o entrega).
- Pesetas/puntos de entrega o albaranes.

Una característica muy importante de la distribución es la calidad de servicio. En este caso es más necesario tener un buen control de la misma por un doble motivo:

- La calidad del servicio afecta directamente al cliente y con ello a la imagen de la empresa.
- El control del servicio ofrecido es más difícil, por cuanto no se conoce directamente, ya que es el cliente quien lo recibe.

Para conocer el servicio ofrecido por la distribución al cliente será necesario establecer un sistema de recogida de datos (copia de los albaranes entregados, encuesta a los clientes, etc.). De esta manera se dispondrá de información suficiente para realizar un seguimiento de parámetros tales como:

- Número de días de entrega (según zonas de reparto).
- Porcentaje de bultos perdidos o deteriorados.
- Porcentaje de errores de envío.

29.6. Cuadro de mando

En los apartados anteriores se han realizado una serie de ratios de control del sistema logístico. Esta relación, aun siendo una muestra, es lo suficientemente extensa como para exigir su obtención, un excesivo esfuerzo administrativo y de gestión.

No es menos claro que, en algún caso, cada uno de ellos puede ser importante para llevar un adecuado control de una parte de la actividad de la empresa. Siempre existirá, sin embargo, una información de control básica que permita conocer la situación y tomar las decisiones adecuadas para corregir las desviaciones que se detecten.

Esta información básica es la que debe formar parte del cuadro de mando. Así pues, las principales características que debe reunir éste son las siguientes:

- Brevedad: la información que presente el cuadro de mando debe ser mínima, si bien no puede faltar un reflejo de cualquier actividad importante.
- Claridad: la información debe reflejar de la forma más clara posible la situación actual y la evolución de la misma.
- Sencillez: es imprescindible que los datos reflejados sean lo más simples posibles.

Dicho de otra forma el cuadro de mando debe ser un resumen de la actividad logística de la empresa. Estará, por tanto, formada por los datos o ratios más importantes de cada una de las funciones logísticas definidas anteriormente.

Si bien cada empresa puede tener necesidades de control diferentes, en el cuadro siguiente se refleja la información básica que puede aparecer en un cuadro de mando (Fig. 29.8).

Cuadro de mando	*Volumen*	*Productividad*	*Coste*	*Calidad*
Aprovisionamiento	Mili, ptas, pedidos	Por hombre y día	Ptas/pedido, línea	TS, devoluciones
Stock	Mili, ptas	Rotación, obsoletos	Porcentaje ventas	Inventario, rupturas
Almacén	Palets, ref. picking	Porcentaje ocupación	Ptas/palet	Días, preparar. Demoras
Trat. pedidos	Líneas, pedidos	Por hombre y día	Ptas/pedido, línea	Tasa servicio, errores
Tte. distribución	Bultos, albaranes	Por ruta	Ptas/ruta, albarán	Días entrega, errores
Total logístico	Facturación	Por hombre y día	Porcentaje facturación	Días *y* tasa servicio

Figura 29.8.

29.7. Optimización continua

La adopción de sistemas de control facilita una serie de información que será útil para la gestión logística en la medida en que permita la adopción de medidas encaminadas a mejorar la situación.

Esta mejora de la situación se debe reflejar básicamente en una disminución de costes (aumento de productividad) o en una mejora del servicio logístico (calidad).

La optimización continua pretende llevar a cabo esta mejora mediante el análisis de la situación, la adopción de medidas correctoras y el posterior análisis de evolución de la situación, corrigiendo si es necesario la solución propuesta en función de dicha evolución.

En la Figura 29.9 se pretende clarificar este efecto de realimentación que significan los sistemas de control para la optimización continua de la cadena logística.

La función fundamental de los sistemas de control logístico es facilitar información de la evolución del sistema logístico, poniendo en marcha una cadena de mejora continua del mismo. Por ello se ha insistido en la necesidad de que los ratios de medida utilizados deben facilitar la evaluación de la evolución del sistema con la mayor fiabilidad y rapidez posible.

Un objetivo primordial del control logístico es el seguimiento del presupuesto (budget). La comparación continua de la evolución real con el mismo debe permitir la adopción de medidas correctoras que posibiliten la consecución o superación de los objetivos planteados para el ejercicio.

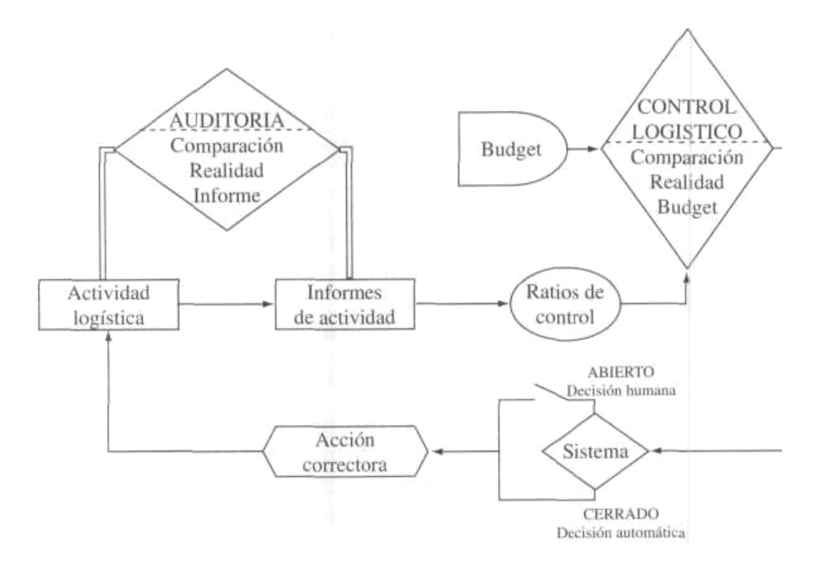


Figura 29.9.

De este modo el análisis de la actividad logística a través de la evolución de los ratios de control permite, por un lado, la fijación de unos objetivos de mejora que son plasmados en el siguiente presupuesto, y por otro, la consecución de dicho presupuesto mediante el seguimiento de la realidad y la correspondiente adopción de medidas correctoras.

Los presupuestos son la base del control de la actividad empresarial. Será, por tanto, imprescindible realizar un adecuado análisis de las desviaciones entre realidad y presupuesto, así como para la elaboración del mismo.

Una buena herramienta para facilitar dicha tarea es el análisis de los diferenciales económicos. Se llama diferencial a la variación del resultado económico de una empresa entre dos ejercicios consecutivos. Dicha variación se puede desglosar según los diferentes factores o funciones de la empresa, obteniendo una medida (valorada en pesetas de resultados) de la gestión de cada una de las áreas de responsabilidad de la empresa.

Dado que el análisis de diferenciales cuantifica los efectos de la variación de cada uno de los factores que inciden en la empresa, sirve también para valorar las acciones de cambio a emprender, facilitando de este modo el análisis de la inversión correspondiente y la elaboración del nuevo presupuesto.

29.8. Ratios

Como método final de seguimiento de la cadena distributiva, se establecen unos ratios de control, con los que se podrán hacer valoraciones de su funcionamiento.

Una lista de datos base para calcular estos ratios de volumen puede ser:

- Total de productos/bultos.
- Envases recuperables.
- Clientes activos.
- Total de albaranes.
- Media de repartidores.
- Número de vehículos.
- Número de rutas.
- Número de expediciones.

Los índices de control habitualmente utilizados son:

- Media de expediciones por día.
- Media de expediciones por repartidor.
- Media de expediciones por cliente.
- Media de expediciones por vehículo.
- Media de albaranes por expedición.
- Media de albaranes por cliente.
- Media de albaranes por ruta.
- Frecuencia de entrega.
- Media de bultos por albarán.
- Media de bultos por repartidor.

(Véase Figura 29.10.)

- PRODUCTOS
  - — Nivel de participación en el ABC.
  - — Ratios de manipulación por unidad: caja/palet.
  - — Ratios de relación: valor/coste logístico.
  - — Ratios de peso/volumen.
  - — Ratios de paletización.
  - — Participación estacional.
- VOLÚMENES
  - — Situación de los pedidos por fracciones de cajas/peso.
  - — Relación valor/coste logístico del pedido.
  - — Ratios de niveles de picking.
  - — Participación estacional de los pedidos.
  - — Nivel de envíos directos a almacenes regionales.
- STOCKS
  - — Ratios de rotación por almacenes.
  - — Relación stock con ventas estacionales.
  - — Obsoletos.
  - — Ratios roturas de stock.

$$\text{ACTIVIDAD NETA} = \frac{\text{Tiempo trabajado}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$$

$$\text{VELOCIDAD MANIPULACION} = \frac{\text{Número de bultos}}{\text{Tiempo empleado}}$$

$$\text{VELOCIDAD DE REPARTO} = \frac{\text{Número de entregas}}{\text{Tiempo empleado}}$$

$$\text{TRAFICO} = \frac{\text{Total peso}}{\text{Tiempo empleado}}$$

$$\text{VELOCIDAD TRANSPORTE} = \frac{\text{Distancia recorrida}}{\text{Tiempo empleado}}$$

$$\text{RENDIMIENTO ALMACEN} = \frac{\text{Espacio ocupado}}{\text{Espacio total}} \times 100$$

$$\text{GRADO UTILIZACION} = \frac{\text{Total bultos}}{\text{Espacio ocupado}}$$

$$\text{RENDIMIENTO ESPACIO} = \frac{\text{Total espacio}}{\text{Espacio ocupado}} = \frac{\text{TN}}{\text{m}^2}$$

$$\text{GRADO FRACCIONAMIENTO} = \frac{\text{Total bultos}}{\text{Número de entregas}}$$

$$\text{GRADO DENSIDAD} = \frac{\text{Total peso}}{\text{Número de bultos}}$$

$$\text{ENTREGA MEDIA} = \frac{\text{Total peso}}{\text{Número de bultos}} = \frac{\text{kg}}{\text{Entrega}}$$

$$\text{RENDIMIENTO TRANSPORTE} = \frac{\text{Total peso}}{\text{Total distancia}} = \frac{\text{TN}}{\text{km}}$$

$$\text{CICLOS TRANSPORTE} = \frac{\text{Distancia recorrida}}{\text{Distancia total}} = \frac{\text{km mes}}{\text{km año}}$$

Figura 29.10.

• ESTRUCTURA LOGÍSTICA

— Ratios de participación de mercado por cada almacén.
— Importancia comercial de los almacenes.
— Nivel de aprovechamiento de las superficies, instalaciones y medios.
— Análisis ubicación por zonas de consumo.
— Ratios de distancias recorridas por vehículos, puntos realizados, etcétera.
— Aprovechamiento del personal:

    * Ratios por zonas.
    * Ratios por ventas.

• CLIENTES

— Ratios ABC y participación.
— Rentabilidad ventas/costes logísticos.
— Relación ventas/distancias.

• SISTEMA DE TRABAJO

— Calidad de los circuitos de pedidos.
— Transporte propio o contratado: comparativo costes/servicio.
— Ratios sistemas de gestión.
— Nivel de flexibilidad de gestión.
— Calidad del sistema de gestión:

    * Información obtenida.
    * Agilidad.

— Distribución propia o contratada: ratios coste/servicio.
— Preparación de pedidos:

    * Rendimientos.
    * Ratios de recorridos y distancias.

— Resultados actuales del sistema de transporte de proveedores:

    * Tasa ocupación vehículos.
    * Rutas establecidas.
    * Kilometrajes.
    * Costes.
    * Volúmenes.

• NIVEL DE SERVICIO

— Ratios de plazo por pedido:

    * Por zonas y estacionalidad.

— Ratios de roturas de stocks:

    * Porcentaje de referencias.
    * Porcentaje de pedidos.

— Ratio roturas de productos.
— Ratios complementación pedidos.
— Devoluciones

• RENDIMIENTOS

— Niveles de ocupación almacenes:

    * Metros cuadrados por palet.
    * Espacios libres y ocupados.

— Ratios de manipulación:
  * Entrada y salida: palets/cajas/persona/hora/hombre.
— Preparación de pedidos:
  * Palets persona hora/hombre.
  * Cajas persona hora/hombre.
  * Unidades persona/hora.
  * Pedidos persona hora/hombre.
— Ratios de productividad máquinas:
  * Porcentaje de utilización.
  * Averías/mantenimiento.
— Ratios vehículos:
  * Pedidos.
  * Cajas día.
  * Kilómetros recorridos.
  * Porcentaje de utilización.
— Evolución prevista.

29.9. Control del mix logístico

El mix logístico se considera el conjunto de parámetros y ratios que influyen de alguna manera en los costes logísticos:

- Personal.
- Maquinaria.
- Transporte larga distancia.
- Distribución.
- Cámaras frigoríficas.
- Stocks.
- Vehículos.
- Etc.

El control de estos parámetros se realiza periódicamente, comparando con el volumen de ventas de cada zona, obteniendo ratios positivos y negativos de cada parámetro analizado, así como los valores diferenciales negativos o positivos.

El número de ratios, según su valor, nos marcará la situación correcta o incorrecta de cada centro.

De esta forma podremos tomar decisiones para rectificar las anomalías e incidencias ocurridas.

Véanse las Figuras 29.11 y 29.12.

MIX LOGISTICO

Centros distribución	*Delegaciones bajo centros distribución*	*Porcentaje ventas*	*Porcentaje costes*	*Porcentaje personal*	*Porcentaje maquinaria*	*Porcentaje transporte LD*	*Porcentaje transporte distrib.*	*Porcentaje capital cámara*	*Porcentaje stock*	*Porcentaje capital vehículo*	*Negativo*	*Positivo*	*Valor negativo*	*Valor positivo*	*Diferencia*
	Manzanares	2,15	2,21	2,10	4.12	1,75	2,49	2,53	2,24	2,61	*6*	2	16,20	3,85	-12,35
	Salamanca	1,67	0,69	0,57	1,03	0,38	2,13	0.00	0,04	2,02	*2*	6	4,15	2,71	-1,44
	Valladolid	2,49	3,57	4,55	4,12	3,06	2,47	2,51	2,54	2,28	6	2	20,35	4,75	-15,60
	Toledo	1,49	1,25	1,14	2,06	1,36	2,03	1,58	1,56	1,31	4	4	7,23	5,06	-2,17
Subtotal Madrid		20,41	20,35	20,85	18,56	16,36	19,30	18,23	14.74	15,59	1	7	20,85	123,13	102,28
Las Palmas		1,90	3,16	2,27	3,09	7,98	1,60	3,63	3,17	1.90	6	1	23,31	1,60	-21,71
Palma de		0,00	4,50	3,41	6,19	9,75	3,76	5,72	6,92	3,76	6	2	12,77	2,38	-10,39
Mallorca		1,46	1,58	1,53	2,06	1,04	2,33	1,34	2,61	2,65	0	8	0,00	26,82	26,82
León		4,27	3,21	3,98	3,09	2,85	3.48	2,05	3,56	4.01	1	7	4,65	25,80	21,15
Oviedo		4,55	4,14	3,98	2,00	3,38	4,04	4,39	4,65	3,82	0	8	0,00	14,83	14,83
Zaragoza		2,84	2,29	0,00	1,03	2,43	2,83	1,58	1,87	2,79	5	3	9,57	2,69	-6,88
Mérida		0,00	0,00	0.57	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89					
Plasencia		1,49	1,78	2,27	0,00	1,28	2,00	1,41	1,80	1,71					
Santander															
TOTALES		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00					

Figura 29.11.

MIX LOGISTICO. VALENCIA

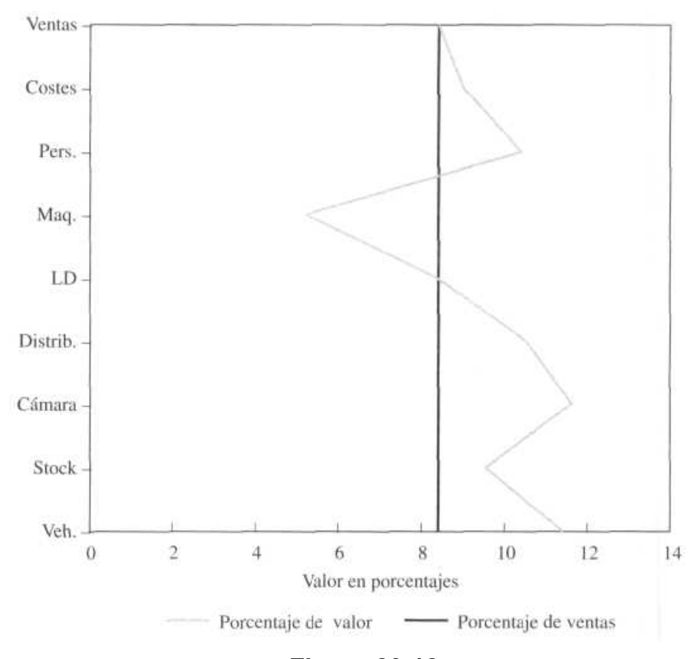


Figura 29.12.

Evolución de la logística

30.1. Evolución de la logística

Principales parámetros:

30.1.1. Evolución histórica

- 1970 PRODUCTIVIDAD
- 1980 CALIDAD
- 1990 SERVICIO GLOBAL E INTERNACIONAL
- Hoy LOGÍSTICA GLOBAL E INTERNACIONAL

30.1.2. Evolución del mercado

Tendencias:

- Aumento de las exigencias de servicio, diferenciadas según canales de venta.
- Disminución de los niveles de stock en los canales.

- Agilizar las relaciones con intercambio electrónico de datos.
- Reducción de los tiempos del ciclo logístico.
- Especialización.
- Costes:
    * Económicos.
    * Ecológicos.

La evolución prevista en la distribución comercial tiene las siguientes características:

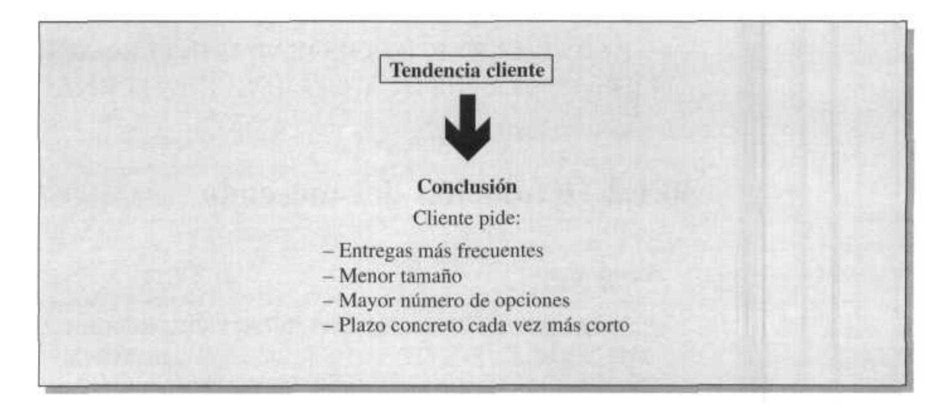
- Reducción puntos de venta.
- Incremento del nivel medio del pedido.
- Reducción plazo de servicio.
- Mayor competencia.
- Mejora del circuito.
- Reducción márgenes.

Para adaptarse a la evolución prevista, la política que la empresa ha de seguir debe contemplar los siguientes objetivos:

- Reducir los costes logísticos.
- Incrementar el nivel de servicio.
- Aumentar la productividad.

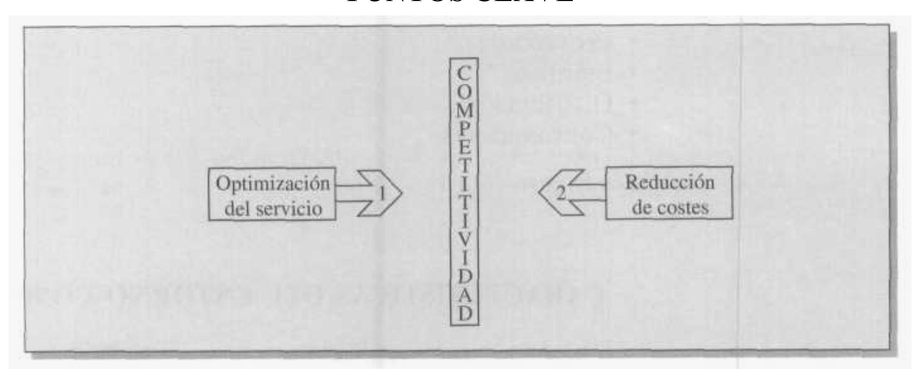
ELEMENTOS CLAVE DE EVOLUCIÓN EN EL SECTOR

- Incorporación de España al mercado único europeo.
- Transformación en la demanda.
- Cambios de hábitos de consumo.
- Evolución tecnológica.



30.1.3. Estrategias de distribución

PUNTOS CLAVE



1. Servicio

- Reducción del plazo de entrega.
- Mejora de la calidad de las entregas.
- Eliminación entregas parciales.
- Información al cliente.

2. Reducción de costes

- Concentración de stocks.
- Incremento de las rotaciones.
- Simplificación de la red logística.
- Optimización de los almacenes centrales.
- Estandarización de envases y embalajes.
- Paletización normalizada.
- Reducción del número de almacenes.
- Reducción del número de transportistas.
- Subcontratación de servicios logísticos.

RESUMEN:

- Base de datos comunes.
- Eliminación de muchos puntos de stocks. Inventario.
- Preponderancia de la distribución comercial dirigida por logísticos.
- Nueva tecnología de manipulación.
- Sofisticación del nivel de servicios de transporte/calidad total.
- Conversión de las empresas de transporte en operadores logísticos.

30.1.4. El entorno competitivo

CARACTERÍSTICAS:

- Proveedores.
- Empresa.
- Distribución.
- Consumidores.

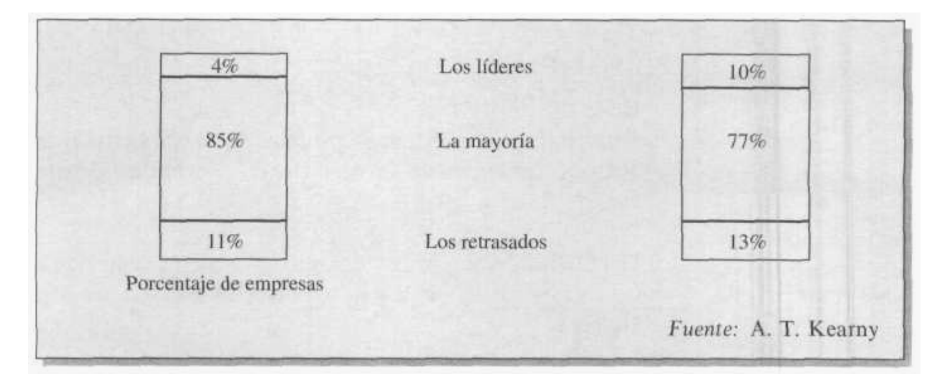
(Véase Figura 30.1.)

CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO COMPETITIVO



Figura 30.1

VALORACIÓN DEL NIVEL DE PERFECCIONAMIENTO LOGISTICO



BENEFICIOS:

La actuación logística en las diversas áreas de la empresa produce importantes beneficios (véase Figura 30.2).

La actuación sobre los factores que afectan a la logística producen beneficios a lo largo de toda la cadena logística.

Dentro del sector los mayores beneficios a obtener se consiguen dentro del área logística.

Aprovisionamiento	Producción	Distribución	Comercial
• Mejora de relaciones: — Calidad. — Precio. — Fiabilidad en plazos • Reducción stocks materias primas.	• Flexibilidad en la fabricación.	• Reducción costes de transporte. • Reducción de costes almacenaje. • Reducción stocks producto terminado.	• Mejora en la relación con clientes. • Eliminación de roturas.

Figura 30.2.

30.1.5. La perfección logística

(Véase Figura 30.3.)



Figura 30.3.

El impacto de la logística, en los aspectos financieros:

- La función logística será gestionada como un centro de producción.
- La contabilidad analítica se reorientará para conocer los costes reales de las operaciones logísticas.

Tres conceptos clave:

- Control de las funciones del mercado.
- Organización capaz de reaccionar con rapidez.
- Estructuras con costes mínimos.

(Véase Figura 30.4.)

El cambio es imprescindible



Figura 30.4.

30.2. Optimización logística

Hoy más que nunca fabricantes y distribuidores tratan de ofrecer al consumidor el mejor producto y servicio al mejor precio posible. Para conseguir este objetivo, primero y fundamental, es imprescindible implicar a todos los departamentos de la empresa y optimizar los procesos productivos, técnicos, financieros, comerciales y logísticos.

Con este fin muchas compañías han ido adecuando sus instalaciones y productos a las necesidades del mercado; pero la logística total, global, integral, sigue siendo para algunas empresas un reto pendiente.

En la actualidad, fabricantes y distribuidores son conscientes de que el correcto funcionamiento de los sistemas logísticos aporta ahorros significativos a la empresa, y que unas buenas redes de transporte y distribución garantizan un buen servicio y por tanto la satisfacción final del cliente.

Los costes logísticos representan una partida básica en los presupuestos de las empresas y sus posibles ineficiencias bien merecen una respuesta rápida y eficaz.

Los costes logísticos de la distribución representan entre el 2,5 y el 3 % de los costes totales del producto; mientras que en el caso de los fabricantes ese coste se sitúa entre el 5 y el 10% cifras que sin duda alguna a todos nos hacen reflexionar.

Herramienta clave para generar economías de escala, esta disciplina abarca todos los ámbitos de la cadena productiva. La logística está, por tanto, cada vez más involucrada en las decisiones estratégicas de la empresa y el jefe de logística adquiere una mayor importancia en el organigrama empresarial. Otra figura que cobra especial relevancia estos días es la de los prestatarios logísticos. Muchas empresas optan por subcontratar algunos servicios logísticos a profesionales externos, evitando crear estructuras excesivamente pesadas.

En estos momentos crear y mantener una logística eficaz, con unos precios ajustados, pasa por organizar eficazmente los flujos de mercancías: pedidos, recepción, devoluciones, almacenamiento, transporte, servicios... Además es fundamental que fabricantes y distribuidores hablen un lenguaje común y exploten al máximo los beneficios que las nuevas tecnologías de gestión (código de barras, EDI, DPP, etc.) les aportan.

30.2.1. Cómo optimizar la logística

De hecho cuanto decimos y hablamos de logística significa que los flujos, el servicio, los costes deben estar correctamente organizados, ya que la tecnología logística de por sí significa:

Optimización

No obstante la rutina diaria y el posible descontrol, así como las variaciones constantes del mercado y sus exigencias, provocan desfases y disfuncionalidades que deben corregirse y ser optimizados.

El proceso de optimización pasa por la elaboración de un diagnóstico logístico completo que contemple dos tipos de análisis:

- Estratégico
- Operativo

en las tres áreas de la empresa:

- Aprovisionamiento.
- Producción.
- Distribución.

(Véase Figura 30.5.)

EL DIAGNOSTICO LOGISTICO Y CORRESPONDIENTE PLAN DE ACCCION

ESQUEMA GENERAL

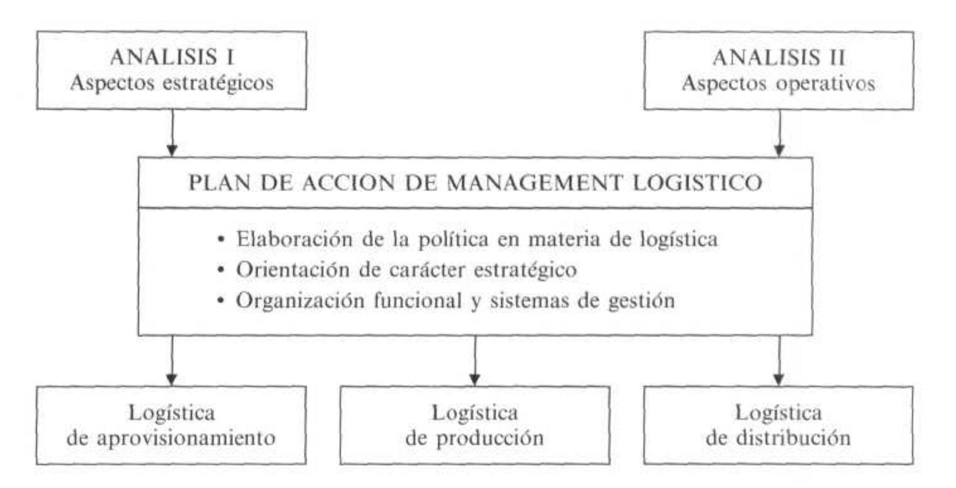


Figura 30.5.

Elaborando posteriormente un plan de dirección logística, que abarca cinco fases:

- Proyecto conjunto.
- Diagnóstico de los problemas reales.
- Esquema de organización.
- Propuesta de soluciones.
- Balance de resultados.

(Véase Figura 30.6.)

ETAPAS DEL PLAN DE DIRECCIÓN LOGÍSTICA

1. *Lograr un proyecto conjunto de la empresa*	*Recopilación de datos funcionales logísticos* Tipo de servicio necesario Situación de la competencia Política de evolución logística Prioridad, obligaciones, necesidades
2. Diagnóstico de los problemas reales	*Recopilación de datos operacionales logísticos* Flujos, costes, plazos Calidad de servicio Anomalías e incidencias Medios utilizados Normas y procedimientos utilizados Estructura existente
3. *Esquema general de organización*	*Análisis de distintos argumentos* *Simulación/elección* *Arquitectura del sistema logístico* *Principios generales de explotación:* Flujos físicos Flujos de información *Plan de acción*
4. Proposición de soluciones técnicas	*Medios físicos* (espacios, volúmenes, medios de estocaje, manutención, embalaje, transporte) *Medios administrativos* (manuales, mecanizados, mixtos) *Estructura de explotación* *Reformas a considerar*
5. Balance provisional	*Inversiones* *Planning* *Modulación de la puesta en marcha* *Costes comparados de explotación* *Ventajas e inconvenientes no cuantificables*

Figura 30.6.

La metodología de optimización logística debe contemplar todas las áreas con posibles problemas:

- Almacenes MP y PT.
- Embalajes y paletización.
- Gestión.
- Funciones logísticas y organización.
- Transporte a larga distancia.
- Almacenes regionales.
- Stocks.

Definiendo los puntos débiles a mejorar y planteando acciones correctoras de optimización, que realmente aporten mejoras de servicio y reducciones de coste.

Una correcta optimización de la cadena logística de una empresa puede conseguir reducciones de coste, del orden del 20 al 25 %, en su conjunto global.

(Véanse las Figuras 30.7 y 30.8.)

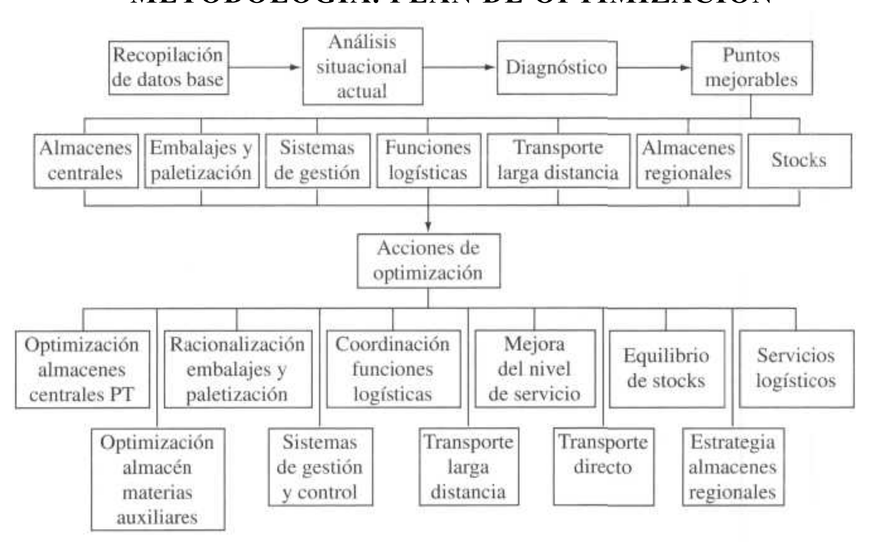


Figura 30.7.

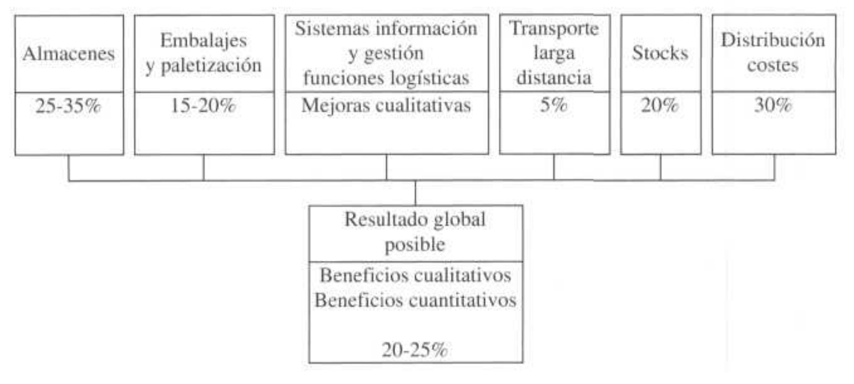


Figura 30.8.

SOLUCIONES

INTERNAS

Consideramos que la primera que se puede y debe tomar es dentro de la propia organización. El planteamiento exige un estudio que en principio y para una mayor eficacia debería ser global y comportar un análisis integral de toda la estructura logística. Si el enfoque es parcial, indudablemente se pueden obtener mejoras en coste y servicio, pero éstas siempre serían menores.

Por ejemplo, el analizar la mejor utilización y aprovechamiento de un almacén en una medida parcial, ya que posiblemente el problema real sea la justificación económica de la existencia de este depósito o su correcta localización geográfica.

Este estudio puede desarrollarse de la siguiente manera:

Analizar la situación actual:

- Estudiar las redes de distribución, las características de los pedidos (tamaño y frecuencia, número de artículos por pedido, volumen de ventas por artículo, etc.).
- Análisis de la demanda (ciclos de venta, su amplitud y duración, tendencias de crecimiento, evolución de la mezcla de productos) y de su dispersión geográfica (localización de ventas y su evolución previsible).
- Análisis de la distribución de la competencia.
- Análisis de nuestro actual nivel de servicio (por grupos de productos, por áreas geográficas, por categorías de clientes y canales de distribución) y de la imagen que de él tienen los clientes.
- Analizar y revisar la política de marketing y las bases que la soportan.
- Finalmente es necesario hacer una lista completa de los problemas principales de la distribución física y sus causas.

Analizar los actuales sistemas empleados en la distribución física, así como sus costes y los volúmenes empleados:

- Transporte:
  - — Costes operativos y toneladas por tipo de transporte (larga distancia, distribución, etc.) por grupos de productos y áreas geográficas.
  - — Empleo de cada tipo de transporte (ferrocarril, camión, etc.) y su justificación económica o comercial.
  - — Comparación de costes entre transporte propio y alquilado.
- Almacenaje, manipulación y distribución:
  - — Costes de almacenaje (propios y alquilados) por cada almacén para comparar rendimientos.

— Costes de espacio y equipo.
— Volumen distribuido y manipulado desde cada almacén para comparar rendimientos.
— Mano de obra necesaria y sus costes.
— Sistemas operativos de trabajo y mejora de los mismos.
— Trabajos administrativos, su volumen, rendimiento y costes.
— Área geográfica que cubre cada almacén.

• Stocks:

— Nivel medio semanal y mensual; días y su variación respecto de la medida.
— Rotación (promoción toneladas stocks/toneladas ventas).
— Valor invertido en productos almacenes.
— Coste de mantenimiento.

• Tratamiento de pedidos e información y gestión:

— Información necesaria; volumen de trabajo y picos.
— Coste actual y rendimiento.
— Capacidad del actual sistema; posibilidades de nuevos sistemas.
— Informática de gestión.
— Integración de esta administración en el sistema total de información de la empresa.

• Embalaje:

— Coste de envasado.
— Sistemas empleados y posibles alternativas.
— Limitaciones (legales, imagen, presentación, etc.).
— Estandarización.
— Adaptación a la clientela.

• Estudiar una serie de alternativas nuevas.
Paralelamente se debe orientar la búsqueda de alternativas con un criterio de simplificación.
Por ejemplo:

— ¿Se pueden eliminar operaciones?
— ¿Son necesarios tantos almacenes?
— ¿Se puede eliminar un 10 % del tráfico que nos cuesta el 30 % del total?
— ¿Se deben tener todos los productos en todos los almacenes?
— ¿Se pueden simplificar los canales de distribución?
— Etc.

También se debe tener en cuenta las posibles mejoras tecnológicas, de sistemas y de embalaje:

— Almacenes más modernos.
— Mecanización operativa (contenedores, maquinaria, etc.).
— Mecanización administrativa.

— Informática de gestión.
— ¿Transporte paletizado? Alquiler de palets.
— Etc.

• Evaluación de las alternativas y selección del óptimo.

Todas las posibilidades citadas en el punto anterior se deben estudiar desde el punto de vista de la inversión necesaria, del coste de funcionamiento y de la calidad del servicio que proporcionan al cliente. Se integran todos en un total de manera que se obtengan los costes óptimos para los diferentes niveles de servicio y se toma la decisión.

EXTERNAS

Además de las medidas internas que actúan sobre nuestro propio sistema logístico de la empresa, caben otras soluciones y mejoras fuera del mismo. Estas implican la acción conjunta sobre dos o más sistemas logísticos, y buscan tanto la complementariedad de funciones a fin de evitar repeticiones sucesivas de las mismas (almacenaje, manipulación, administración, transporte, etc.) a lo largo de la cadena de distribución, como la introducción de cambios que producen mejoras en productividad en la cadena, estandarización de unidades de manipulación y entrega, codificación, etc.

Esta complementariedad puede tener como objetivo no sólo una reducción de costes de distribución física, sino también una mejora del servicio, una reducción de stocks o una racionalización de los canales de distribución.

• Fabricante-fabricante.

Entre dos fabricantes básicamente las mejoras tienden a lograr el empleo común de una red de distribución física integrada, bien montando una nueva o empleando una ya existente.

Esta situación repercute en las ventas, que serían mayores indudablemente, ya que en ciertas épocas del año se pierden ventas por desabastecimiento del mercado aun dándose la triste circunstancia de que existen grandes stocks en fábrica.

Si los fabricantes se agrupasen para estudiar la implantación de un sistema de distribución física conjunta en función del mercado y su localización, se conseguiría un menor coste logístico, una mejora del servicio a los clientes y un aumento de las ventas.

Asimismo, con una buena red de distribución física se podría abordar la solución y mejora de los actuales canales de comercialización que no funcionan adecuadamente.

• Distribuidor-distribuidor.

De una manera muy similar a la anterior, las mejoras entre distribuidores surgen de emplear redes comunes de distribución

física para mejorar la gestión y reducir los costes. Por ejemplo, la agrupación de varios mayoristas de una ciudad o provincia pertenecientes a un sector determinado o a varios sectores diferentes para centralizar y efectuar conjuntamente todas las funciones que realizan:

— Compras, almacenaje y gestión de stocks, transportes, venta, información y financiación.

Para ello es necesario efectuar un estudio previo antes de cancelar las actuales estructuras y sustituirlas por otras nuevas conjuntas.

• Fabricante-distribuidor.

Entre fabricantes y distribuidores existen básicamente tres grandes grupos de acciones que pueden mejorar la eficacia del sistema logístico global.

El primero consiste fundamentalmente en intercambio de información mutuo que produzca una mejora de la gestión interna tanto del fabricante como del distribuidor (por ejemplo, reacciones de consumidores, productos nuevos, estrategias comerciales y publicitarias, niveles de stocks, etc.).

El segundo consiste en la introducción de cambios en cualquiera de los dos entes que supongan una mejora en el otro (por ejemplo, cambio de embalaje que pueda evitar manipulaciones en el distribuidor, transporte paletizado para entrega directa a puntos de venta del distribuidor, etiquetado especial y colocación de precio en envases por parte del fabricante para ahorrar mano de obra al distribuidor, código de barras, etc.).

Es obvio que estos cambios deben ser positivos y óptimos contemplados desde un punto de vista conjuntamente del sistema logístico total, es decir, beneficiosos para el consumidor.

No obstante, puede de hecho resultar, y así ocurre, que supongan un mayor coste para uno de los dos eslabones (fabricante o distribuidor), por lo que es necesario pactar las condiciones de aplicación de estos cambios.

El tercer grupo de acciones consiste en el cese de alguna o varias operaciones que efectúa uno de los dos entes o ambos para que sea realizado por el otro o solamente por uno de los dos. Por ejemplo, eliminación de distribución directa por parte del fabricante a clientes pequeños que pueden ser servidos por el mayorista o distribuidor a un coste mucho menor.

EXPECTATIVAS DE FUTURO

En las dos últimas décadas (1970-1980) en Estados Unidos la industria de bienes de consumo y su comercialización se han visto afectadas por una serie de cambios que básicamente podemos resumir en los cuatro siguientes:

- Madurez industrial.

  Una industria, al igual que una persona, tiene un ciclo vital en el que tras su nacimiento y crecimiento llega a la madurez. Esta se suele caracterizar por un cierto grado de estabilidad de oferta, así como de la competencia, y por llegar a un tamaño industrial estable; igualmente, en un sector maduro aparecen comportamientos innovadores a todos los niveles (por ejemplo, formas nuevas y especializadas de venta y comercialización, crecimiento explosivo del consumo de alimentos fuera de las viviendas, etc.) y una búsqueda de mejoras de productividad y reducción de costes para mantener el liderazgo frente a la competencia.

- Reducción de márgenes.

  Es obvio que es éste un hecho real por la dificultad de crecer con iguales beneficios (cambios de estructura), por la inflación general y por el aumento enorme de costes operativos.

- Proliferación de productos.

  El número de artículos en el mercado se duplica cada diez años, lo cual plantea problemas tanto al fabricante como al distribuidor en cuanto a gestión de los mismos, penetración en el mercado y costes de distribución física en todos los escalones.

- Avances tecnológicos.

  La tecnología moderna, especialmente la informativa, ha permitido, gracias a un ñujo de información más seguro y rápido, mejoras en sistemas operativos y de gestión de stocks, una reducción del número de veces que se manipula un producto y unos sistemas de distribución física más eficaces y rápidos.

  Estos cambios continuarán influyendo fuertemente el futuro en las próximas décadas y hacen necesaria una mayor eficacia de todo el sistema fabricante-consumidor, que únicamente se puede conseguir con esfuerzos comunes y coordinados de todos los sectores implicados en el proceso. Los nuevos cambios se producirán en el entorno, en los hábitos de compra y en los sistemas de comercialización pueden parecer de ciencia ficción, pero los soportes tecnológicos necesarios para dichos cambios existen en estos momentos y se pueden aplicar.

CONCLUSIÓN

Existe una tendencia evidente hacia un mejor conocimiento y análisis del sistema logístico total por medio del cual los bienes llegan al consumidor. Cada vez más el objetivo final es la integración y coordinación de los esfuerzos individuales del fabricante y distribuidor (mayorista o detallista) para satisfacer al consumidor del futuro. Un consumidor cada vez

más consciente, realista y práctico y cada vez menos influenciable, irracional, impresionable y manipulable. En una palabra, un consumidor más lógico que necesita unos sistemas de distribución física más lógicos. A fabricantes y distribuidores corresponde responder adecuadamente al reto de la única manera posible:

Coordinando esfuerzos y mejorando sistemas.

31

Casos logísticos prácticos

31.1. Comercializadora de material eléctrico y suministros industriales

Acción realizada	*Organización departamento de compras y aprovisionamiento*		
1. Situación actual:	— Proveedores:		286
	— Referencias:	A- 837	
		B-1476	
		C-4396	6.709
	— Costes dpto. de compras:		821 mill. ptas
	— Roturas de stock-valor día:		68,6 mill. ptas
	— Porcentaje roturas de stock s./ ventas:		9,3 %
	— Devoluciones clientes:		5 %
	— Obsoletos:		1.479 referencias
	— Stocks:		1.931 mill. ptas
	— Porcentaje stocks s./ ventas:		18,36 %
	— Días de cobertura:		41,3 días
	— Rotaciones año:		4,58 veces
2. Actuación:	— Implantación sistema de planificación compras.		
	— Manual operativo de funcionamiento.		
	— Reducir número de documentos utilizados.		
	— Reducción de los stocks.		

Acción realizada	*Organización departamento de compras y aprovisionamiento*		
2. Actuación: *(Continuación)*	— Eliminación de los obsoletos.		
	— Reducción del número de referencias.		
	— Control de costes del departamento.		
	— Clarificar política de aprovisionamientos.		
	— Implantar código de barras.		
3. Resultados:	— Proveedores:		177
	— Referencias:	A- 763	
		B- 988	
		C-1879	3.630
	— Costes dpto. de compras:		442 mili, ptas
	— Roturas de stock-valor día:		16,5 mili, ptas
	— Devoluciones clientes:		1,4 %
	— Obsoletos:		117 referencias
	— Stocks:		973 mili, ptas
	— Porcentaje stocks s./ ventas:		9,7 %
	— Días de cobertura:		20,8 días
	— Rotaciones año:		8,6 veces

31.2. Complejo hotelero

Acción realizada	*Organización áreas de logística y compras e informatización*	
1. Situación actual:	— Puntos de venta y entrega:	15
	— Ventas año:	2.343 mill. ptas
	— Stocks:	918 mill. ptas
	— Porcentaje stocks s./ ventas:	39 %
	— Días de cobertura:	118 días
	— Personal departamento:	36
	— Roturas de stock:	12 %
	— Plazo de servicio:	36 horas
	— Costes de compra:	217 mill. ptas
	— Capacidad del almacén:	1.616 huecos
	— Capacidad necesaria:	2.165 huecos
2. Actuación:	— Implantación sistema integrado de logística y compras.	
	— Elaboración del manual operativo de funcionamiento.	
	— Reducción de los stocks.	
	— Reorganización de los almacenes.	
	— Zonificación ABC.	
	— Concretar política de stocks/compras.	
	— Código de barras.	
	— Sistema de ubicaciones en el almacén.	
	— Implantar plataforma transporte de proveedores.	
	— Conectar TPV puntos de venta.	

Acción realizada	*Organización áreas de logística y compras e informatización*	
3. Resultados:	— Reducción de stocks:	60 %
	— Incremento capacidad almacén:	47,8 %
	— Incremento productividad:	35,9 %
	— Personal:	25 personas
	— Plazo de servicio:	6 horas
	— Roturas de stock:	3 %
	— Costes de compra:	163 mili, ptas
	— Capacidad del almacén:	2.375 huecos

31.3. Grandes almacenes

Acción realizada	*Logística de aprovisionamiento y optimización de los flujos internos*	
1. Situación actual:	— Número de proveedores:	1.456
	— Referencias:	262.044
	— Familias:	3.028
	— Roturas de stock:	11 %
	— Valor de venta perdida:	1.618 mili, ptas
	— Costes de compra:	755 mili, ptas
	— Costes de transporte de compra:	180 mili, ptas
	— Personal logístico:	44
	— Stocks en valor:	1.202 mili, ptas
	— Porcentaje stocks s./ venta:	13,3 %
	— Servicios al día a planta de ventas:	102

2. Actuación:

— Sistema integrado de gestión logística.
— Compras:
  * Conexión proveedores.
  * Etiquetaje productos.
  * Petición sala ventas.
  * Planificación.
— Implantación plataforma proveedores.
— Reducción del número de recepciones del almacén.
— Automatización etiquetado.
— Reducción número de servicios a sala de ventas.
— Reducción de las roturas de stock.
— Reducción del stock.
— Unificación de la unidad de recepción.
— Código de barras.

3. Resultados:	— Roturas de stock:	3,5 %
	— Valor de la venta perdida:	514 mili, ptas
	— Costes de compra:	543 mili, ptas
	— Coste transporte de compra:	156 mili, ptas
	— Personal logístico:	26
	— Stocks en valor:	937 mili, ptas
	— Porcentaje stocks s./ venta:	10,4%
	— Servicios día a sala de ventas:	47

31.4. Distribución de productos congelados

Acción realizada	*Optimización del transporte e incremento de volumen por terceros clientes*	
1. Situación actual:	— Volúmenes año:	62.985 palets
	— Entregas año:	6.887
	— Kilómetros año:	1.621.000
	— Costes vehículos:	226 mili, ptas
	— Coste por kilómetro:	139 ptas
	— Número de vehículos:	23
2. Actuación:	— Incorporar retornos de terceros clientes.	
	— Optimización de las rutas de reparto.	
	— Sistema de gestión de flota.	
	— Mejora de la explotación y mantenimiento de los vehículos.	
	— Plan comercial para contratación de otros clientes.	
	— Contratación transportistas autónomos.	
	— Compartimentación vehículos dos temperaturas.	
	— Incrementar la tasa de ocupación de los vehículos.	
	— Incorporar servicio de distribución.	
3. Resultados:	— Volúmenes año:	83.195 palets
	— Entregas año:	9.417
	— Kilómetros año:	1.320.228
	— Costes vehículos:	1.492 mili, ptas
	— Coste por kilómetro:	113 ptas
	— Número de vehículos:	26

31.5. Grupo de supermercados

Acción realizada	*Reorganización del almacén*		
1. Situación actual:	— Referencias:		
	* Super A	15	
	* A	364	
	* B	1.723	
	* C	3.525	
		5.627	
	— Salidas/Entradas día:		1.868 palets
	— Stock:		17.969 palets
	— Capacidad:		25.920 palets
	— Plazo de saturación:		3 años
	— Personal actual:		78
	— Personal en tres años:		102
	— Salidas/Entradas 3 años:		2.144 palets

Acción realizada	*Reorganización del almacén*	
2. Actuación:	— Reclasificación ABC.	
	— Zonificación almacén.	
	— Compactación estanterías/pasillos.	
	— Adecuación huecos palets.	
	— Implantación del sistema de gestión.	
	— Recorridos integrados.	
	— Incorporación de la radiofrecuencia.	
	— Supresión del sistema de etiquetas.	
3. Resultados:	— Plazo de saturación:	6 años
	— Personal actual:	59
	— Personal a tres años:	86

31.6. Productos químicos

Acción realizada	*Planificación del nuevo almacén y optimizacián operativa*	
1. Situación actual:	— Referencias:	5.271
	— Stock:	3.310 palets
	— Crecimiento anual:	15 %
	— Salidas día:	140.000 kg
	— Salidas día:	168 palets
	— Stock a tres años:	4.475 palets
	— Salidas a tres años/día:	222 palets
	— Personal operativo:	7
	— Tipo de palet:	1.200 x 1.200 x 1.300
2. Actuación:	— Proyecto completo del nuevo almacén:	
	* 5.186 m^2 superficie.	
	* 7,5 m altura útil.	
	* Seis niveles de palets.	
	* Capacidad de 6.100 palets.	
	* Seis pasillos de circulación.	
	— Optimización operativa:	
	* Recorridos integrados.	
	* Radiofrecuencia.	
	* Dos carretillas retráctiles	
	* Tres transpaletas eléctricas.	
	* Sistema de gestión y ubicaciones.	
	— Inversión total de 270 mili, ptas	
3. Resultados:	— Plazo de saturación del almacén:	4,5 años
	— Personal a tres años:	7
	— Metros cuadrados por palet:	0,85 m^2
	— Metros cúbicos por palet:	6,37 m^3
	— Productividad:	64 palets/día/persona

31.7. Grupo de supermercados

Acción realizada	*Planteamiento de las necesidades del almacén y su optimización*	
1. Situación actual:	— Referencias:	
	* A	411
	* B	1.017
	* C	2.772
		4.200
	— Superficie total:	8.354 m^2
	— Volumetría:	57.949 m^3
	— Huecos por palet:	5.300
	— Personal:	99
	— Movimiento día total:	1.666 palets
	— Stock medio:	5.637 palets
	— Plazo de saturación:	año actual
	— Evolución prevista a tres años:	
	* Stock:	6.611 palets
	* Personal:	132
	* Carretillas/Transpaletas:	99
2. Actuación:	— Zonificación ABC.	
	— Zonas de productos especiales.	
	— Ampliación almacén a 11.400 m^2.	
	— Rectificación estanterías y pasillos actuales.	
	— Optimización del sistema de preparación.	
	— Reducción del 37 % de recorridos.	
	— Sistema de ubicaciones.	
	— Elevación de la altura útil del almacén.	
	— Radiofrecuencia.	
3. Resultados:	— Capacidad del almacén:	9.941 palets
	— Incremento de huecos de picking:	27 %
	— Personal actual:	73
	— Personal a tres años:	84
	— Máquinas actuales:	55
	— Máquinas a tres años:	63
	— Plazo de saturación:	6 años

31.8. Grupo editorial

Acción realizada	*Reorganización de los almacenes, el picking y el transporte*	
1. Situación actual:	— Referencias:	6.000
	— Volúmenes:	
	* Entradas año:	18.321 palets
	* Salidas año:	21.538 palets

Acción realizada	*Reorganización de los almacenes, el picking y el transporte*	
1. Situación actual: *(Continuación)*	— Personal:	52
	— Albaranes año:	288.867
	— Ejemplares año:	15.805.000
	— Líneas año:	1.887.700
	— Costes logísticos:	487 mili, ptas
	— Palet utilizado:	3 tipos
2. Actuación:	— Unificación del tipo de palet al 800 x 1.200.	
	— Eliminación embalaje de origen.	
	— Sistema de gestión de almacenes:	
	* Recorridos/Ubicaciones.	
	* Suministro al picking.	
	— Unificación pedidos dos divisiones.	
	— Compactación pasillos y estanterías reserva.	
	— Variación sistema de preparación:	
	* Producto al hombre (carruseles).	
	— Código de barras.	
	— Optimización del sistema de embalado.	
	— Nuevo plan de transporte:	
	* Reducción número de empresas.	
	* Renegociación de tarifas.	
3. Resultados:	— Capacidad del almacén:	+21,6%
	— Personal:	39
	— Costes logísticos, reducción:	13,5%
	— Transporte, reducción:	11,3%

31.9. Electrodomésticos

Acción realizada	*Reorganización del almacén de recambios*		
1. Situación actual:	— Referencias:		
	* A	647	
	* B	1.940	
	* C	5.022	
	* Obsoletos/Baja rotación:	14.736	
		22.345	
	— Volúmenes:		
	* Envíos año:		8.800
	* Bultos año:		11.100
	* Líneas pedido:		7,8
	* Unidades línea:		3,2
	— Cobertura del stock:		79,9 días
	— Productividad:		442 unid./día/persona
	— Costes logísticos:		15,43 % s./ ventas

Acción realizada	*Reorganización del almacén de recambios*	
2. Actuación:	— Eliminación de los obsoletos.	
	— Reducción número de referencias en stock.	
	— Rectificar sistema de almacenaje y de preparación de pedidos.	
	— Sistema de gestión del almacén.	
	— Código de barras.	
	— Reducción del ciclo de aprovisionamiento.	
	— Reducción de stocks.	
	— Reorganización zonal ABC.	
	— Utilización máxima de la volumetría.	
3. Resultados:	— Productividad:	612 unid./día/persona
	— Reducción de stock:	39,2 días
	— Referencias en stock:	8.500
	— Reducción de costes:	11,2% s./ ventas

31.10. Grupo siderúrgico

Acción realizada	*Reducción de los costes de transporte*	
1. Situación actual:	— Tonelaje anual:	1.640.000
	— Viajes año:	65.600
	— Costes año:	5.021 mili, ptas
	— Número de transportistas:	108
2. Actuación:	— Unificación dirección logística del grupo.	
	— Contratación de retornos fijos. Circuito cerrado.	
	— Contratación de transportistas con origen igual al destino de las salidas.	
	— Garantizar al transportista la ida y la vuelta.	
	— Precios idénticos todo el año.	
	— Reducción kilómetro en vacío.	
	— Reducción costes de explotación de los vehículos con central de compras.	
	— Lograr la fidelidad del transportista.	
	— Renegociación precios.	
3. Resultados:	— Reducción de costes:	
	* Nacional:	15,89%
	* Cataluña:	29,54%
	* Exportación:	
	- Terrestre:	15,07%
	- Marítimo:	11,28%
	* Materia prima:	6,31 %
	— Reducción total:	11,67%
	— Reducción en pesetas:	586 mili, ptas

31.11. Empresa de alimentación. Conservas

Acción realizada	*Reestructuración del sistema de distribución*	
1. Situación actual:	— Delegaciones con stock:	38
	— Almacén central:	1
	— Volumen en tonelaje:	16.000.000 kg/año
	— Volumen de pedidos:	27.000
	— Stocks:	2.560.000 kg
	— Porcentaje stocks s./ ventas:	16%
	— Nivel de servicio. Plazo:	3 días
	— Roturas de stock:	9 %
	— Costes logísticos (sin stock):	229 mili, ptas
2. Actuación:	— Eliminación de 32 delegaciones.	
	— Incremento del transporte directo.	
	— Terminales a los vendedores.	
	— Conexión con central.	
	— Contratación operadores logísticos.	
	— Centralización logística.	
	— Conexión informática operadores.	
	— Reducción del stock.	
	— Reducción roturas de stock.	
3. Resultados:	— Delegaciones contratadas con stock:	6
	— Stocks:	1.520.000 kg
	— Stock s./ ventas:	9,5 %
	— Nivel de servicio. Plazo:	3 días
	— Roturas de stock:	3,7 %
	— Costes logísticos:	145,6 mili, ptas

31.12. Cadena de empresas de distribución comercial

Acción realizada	*Concentración logística*	
1. Situación actual:	— Número de almacenes:	62
	— Stock medio:	27 días
	— Superficie:	370.000 m^2
	— Personal:	1.189
	— Costes logísticos:	4.925 mili, ptas
	— Costes del stock:	1.596 mili, ptas

Acción realizada	*Concentración logística*	
2. Actuación:	— Eliminación de 49 almacenes.	
	— Implantación de la concentración de transporte de proveedores.	
	— Quince plataformas de tránsito.	
	— Concentración del stock.	
	— Conexión informática:	
	* Plataformas-Central-Asociados.	
	— Aprovechamiento superficies libres, para nuevas aperturas de punto de venta:	
	* Cash-Supermercados-Hipers.	
3. Resultados:	— Reducción de los stocks a:	15 días
	— Reducción coste del stock a:	887 mili, ptas
	— Superficie de los almacenes:	162.000 m^2
	— Personal:	632
	— Costes logísticos:	3.287 mili, ptas
	— Recuperación activos:	4.239 mili, ptas
	— Inversión realizada:	2.961 mili, ptas

31.13. Aperitivos-snacks

Acción realizada	*Optimización de las rutas de reparto*	
1. Situación actual:	— Puntos de venta:	2.800
	— Plataformas: 9	
	— Sistema:	
	* 80%:	Directo
	* 20%:	A través de plataforma
	— Pedidos día:	
	* Directos:	160
	* Plataformas:	960
	— Vehículos:	
	* Directos:	40
	* Plataformas:	60
	— Volumen pedidos:	
	* Directos:	6 palets/pedido
	* Plataformas:	6 cajas/pedido
	— Costes transporte:	
	* Directos:	676 mili, ptas/año
	* Plataformas:	172 mili, ptas/año
2. Actuación:	— Implantación de aplicaciones informáticas de:	
	* Rutas de transporte. Distancieros.	
	* Rutas de reparto.	

Acción realizada	*Optimización de las rutas de reparto*	
3. Resultados:	— Vehículos:	
	* Directos:	36
	* Plataformas:	51
	— Costes:	
	* Directos:	591 mili, ptas
	* Plataformas:	138 mili, ptas
	— Reducción del 14%:	119 mili, ptas

32

Apoyo informático-logístico. Identificación automática

El enorme desarrollo que ha experimentado la logística en estos últimos años no puede concebirse sin comprender que ha estado basado en un estrecho enlace entre la empresa y su entorno operativo.

Este enlace se realiza mediante un sistema de información que proporciona los datos e informaciones básicas que permiten tomar las decisiones logísticas.

De forma general, se ha definido un sistema de información como una estructura interactiva formada por personas, equipos y métodos destinados a crear un flujo de información capaz de proporcionar una base adecuada para la toma de decisiones. De la misma forma que en la empresa se han ido especializando los sistemas de información, a fin de ayudar a la toma de decisiones en campos como las finanzas, producción, ingeniería, etc., se puede hablar de un sistema de información orientado a la logística.

Un sistema de información logístico deberá obtener datos de un entorno que no siempre serán proporcionados en la forma que se precisan, ni tampoco estarán disponibles, ni en el lugar que se necesiten; por tanto, un sistema de información logístico deberá:

- Recoger los datos básicos en el lugar y en el momento que se producen.

- Transformarlos a un formato útil para la toma de decisiones.
- Almacenarlos hasta que sean requeridos.
- Transportarlos hacia los puntos de la cadena logística que se necesiten.

No obstante, no todos los sistemas de información logísticos deben estar basados en el empleo de ordenadores, pero es claro que si la informática es la tecnología para la gestión de la información, su empleo permite almacenar, tratar y recuperar rápidamente tales cantidades de datos que de otra forma sería imposible.

32.1. Informática en la empresa

32.1.1. Aplicaciones generales

En los últimos veinticinco años se han producido más cambios en las empresas que los ocurridos desde la revolución industrial. La gran mayoría de esos cambios han sido generados por la aparición de nuevas tecnologías, y en particular las tecnologías de la información.

La informática ha permitido no sólo la automatización de aquellas operaciones que se realizaban de manera masiva y altamente repetitiva, sino que ha llegado a afectar a todas las funciones y actividades de la empresa.

A lo largo del tiempo la informática se ha ido implantando en la empresa en áreas donde los volúmenes de información a gestionar rentabilizaban de forma inmediata los esfuerzos que tal informatización exigía. De esta forma, pueden hallarse aplicaciones informáticas en todas las funciones empresariales. Las más destacables:

- Función administrativa:
  - Contabilidad general.
  - Planificación financiera.
  - Gestión del inmovilizado.
  - Gestión del personal.
- Función productiva:
  - Planificación de la producción.
  - Control y supervisión de la planta.
  - Cálculo y control de costes.
  - Inspección y control de la calidad.
  - Gestión de los inventarios.
- Función comercial:
  - Facturación y gestión de clientes.
  - Previsiones de ventas.
  - Control de márgenes.

32.1.2. Integración

Organizar o informatizar funciones de la empresa, considerando exclusivamente sus exigencias internas, conduce a resultados decepcionantes a costa de gastos considerables.

La gestión empresarial, y en especial la gestión logística integral, para ser eficaz, debe ser considerada de forma que todas sus funciones se interrelacionen, lo que significa que deben existir interfases de comunicación claramente definidas y que permitan el fácil intercambio de datos entre todas las funciones implicadas en esa gestión.

La informática en la empresa se ha ido introduciendo por motivo de las presiones que cada función ejercía, intentando mejorar, aisladamente, su productividad y reducir sus costes. Actualmente se hace necesario una intervención más estratégica, integrando todos sus sistemas de información.

Integrar no significa simplemente disponer de todos los sistemas de información en un mismo ordenador, o comunicar entre sí todos los ordenadores que soportan sistemas distintos de información. Ello sólo no alcanza la integración, aunque sea un buen paso hacia ella.

Integrar significa gestionar el conjunto de todas las informaciones con el fin de que todas las funciones de las áreas de la empresa actúen conjuntamente con el fin de alcanzar los objetivos comunes establecidos. Gestionar el flujo de información de la empresa a fin de ganar competitividad.

Pero la integración de todos los sistemas de una empresa no es una situación que se pueda alcanzar fácilmente, es una tarea compleja que exige ser diseñada previamente con detalle para poder alcanzarla.

32.2. Aplicaciones logísticas

En la actualidad pueden encontrarse gran diversidad de aplicaciones informáticas dedicadas a las tareas logísticas. Desde aplicaciones que realizan tareas muy elementales, hasta grandes paquetes integrados que gestionan todas las necesidades logísticas de la empresa.

Los sectores logísticos más tratados por las aplicaciones informáticas suelen ser:

- Planificación de compras y aprovisionamientos.
- Gestión de almacenes:
  - — Control de recepciones.
  - — Control de ubicaciones.
  - — Control de extracciones y preparación de pedidos.

- Gestión de expediciones:
  - Planificación de las rutas de reparto.
  - Agrupación de mercancías por rutas.
  - Gestión de los vehículos de reparto.
- Otras aplicaciones.

Puesto que esas aplicaciones informáticas tratan aspectos parciales de la problemática logística, es importante considerar que, cada una de ellas, debe tener la posibilidad de conectar, lo más fácilmente posible, con las demás aplicaciones de gestión de la empresa como:

- Comercial.
- Compras.
- Contabilidad.

Los denominados paquetes integrados son un conjunto de programas que aglutinan diversas aplicaciones, como las citadas anteriormente y que, además, se complementan con otros programas que pueden gestionar:

- Clientes.
- Proveedores.
- Stocks.
- Facturación.
- Estadísticas del nivel de servicio.

Ofreciendo, además, una gran facilidad de transferencia de información entre esas aplicaciones y los programas que esté utilizando la empresa.

32.3. Planificación de compras y aprovisionamiento

Inicialmente, como ya se ha comentado en anteriores capítulos, debe definir brevemente el concepto de compras y de aprovisionamiento.

Se entiende por aprovisionamiento la planificación de las necesidades: QUE, CUANDO y CUANTO, que existirán en un futuro inmediato y por compras la gestión de la adquisición material de estas necesidades.

El objetivo de cualquier sistema de planificación de compras y aprovisionamiento es llegar a determinar aquello que se necesita, en qué cantidad y en qué momento. Esperar a que los clientes demanden productos provoca un excesivo plazo de entrega, y, por consiguiente, un mal servicio; pero si se desea reducir ese plazo, es preciso almacenar en exceso, lo que genera unos costes y necesidades financieras innecesarias.

Para que además esta necesidad suponga un coste mínimo, se deberán calcular las cantidades de pedido para obtener unos precios favora-

bles, así como un nivel de servicio adecuado, aunque deberán atenderse también otros factores como:

- Buena previsión de la demanda.
- Conocimiento exacto del stock del almacén.
- Control de los plazos de entrega, de lanzamiento.

Para ello existen paquetes informáticos que disponen de módulos concretos que, basándose en previsiones de venta:

- Establecen planes de aprovisionamiento a medio plazo.
- Permiten la gestión de los pedidos a proveedores a corto plazo.

Un ejemplo de la estructura modular de estos sistemas puede ser el de la Figura 32.1.

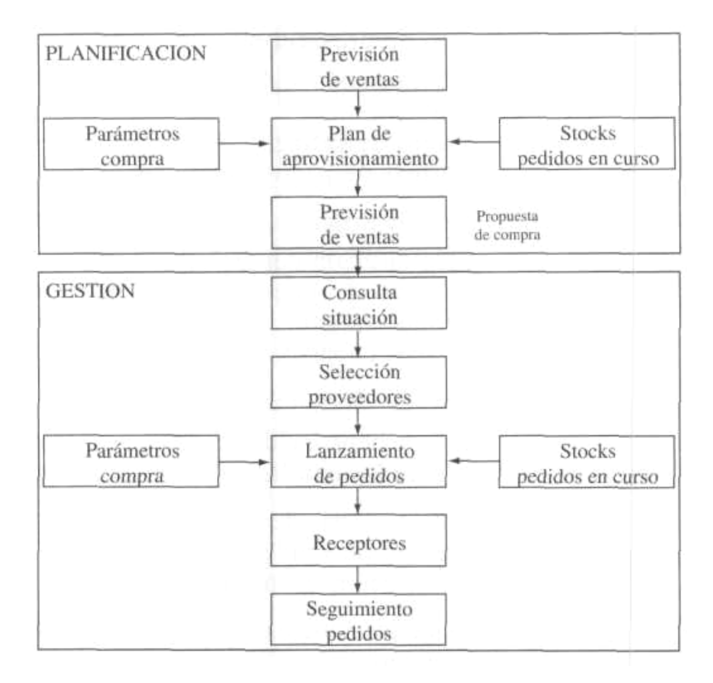


Figura 32.1.

Se distinguen dos fases distintas:

- Planificación a medio plazo.
- Gestión a corto plazo.

Estas fases se consideran como módulos distintos en muchas de las aplicaciones existentes, aunque en este libro se tratarán como un único conjunto.

32.3.1 Objetivos

Los principales objetivos de una aplicación de planificación de compras y aprovisionamientos son:

- Aprovisionar en cantidades idóneas, plazos determinados y a un precio conveniente.
- Facilitar un exhaustivo control de proveedores.

32.3.2. Base de datos

La base de datos necesaria se compone de los elementos siguientes:

- Fichero de proveedores, que incluirá como principales datos:
  - — Identificación del proveedor (nombre, dirección, personas de contacto, ...).
  - — Plazos de entrega.
  - — Formas de pago, divisa, condiciones de entrega, ...
- Fichero de artículos, incluye:
  - — Identificación del artículo.
  - — Tamaño del lote económico de compra.
  - — Precio estándar.
  - — Niveles de stock.
- Fichero de oferta (artículo/proveedor).

  Este fichero incluye todas las relaciones de los distintos artículos/proveedor con las características siguientes:
  - — Precio y serie de compra.
  - — Tiempo de validez de la oferta.
  - — Descripción de la oferta.

Además de los ficheros anteriormente descritos, el sistema se nutre de los siguientes inputs:

- Previsiones de venta por artículo.
- Pedidos en curso: clientes y proveedores.
- Stocks disponibles.

32.3.3. Módulos

Al entrar en más detalle en la descripción de la aplicación de compras, la desglosamos en distintos módulos:

- Gestión de ficheros maestros:

  Permite el mantenimiento de la base de datos del sistema:

  — Fichero de artículos.
  — Fichero de proveedores.
  — Fichero de ofertas.

- Transmisión/recepción de información:

  Permite la conexión entre el sistema y las otras aplicaciones informáticas:

  — Previsiones de venta.
  — Gestión comercial.
  — Contabilidad.

- Cálculo de necesidades:

  Establece el calendario de aprovisionamiento determinando fechas y cantidades en función de las previsiones de venta por artículo.

  Dicho módulo elabora propuestas de compra que serán validadas, modificadas posteriormente en función de las incidencias reales.

- Lanzamiento de pedidos:

  Permite la elaboración de los pedidos definitivos, editándose el mismo y actualizándose la cartera de pedidos y las disponibilidades de stocks.

- Recepciones y facturación:

  Realiza la actualización de existencias y de la cartera de pedidos en función de las cantidades recibidas.

  Registra los precios de compra reales y actualiza las previsiones de tesorería.

- Consultas y listados:

  Módulo de consultas general del sistema a través del cual podrán obtenerse las siguientes informaciones:

  — Existencias físicas y disponibles.
  — Situación de la cartera de pedidos.

Finalmente debe señalarse en este punto que todos los procesos de gestión de stocks de los que se ha hablado como:

- sistemas de reposición,
- dimensionado del stock,
- control de los stocks,
- ratios logísticos de control,

son soportados por aplicaciones informáticas, ofreciendo todos los datos para su gestión de forma automática, erradicando de esta forma las

posibilidades de error; por ejemplo, las entradas de mercancías se pueden dar mediante sistemas de identificación automática.

Con ello se consigue un mantenimiento de todos los datos a tiempo real, ofreciendo una información más útil y valiosa.

32.4. Gestión de almacenes

Existen numerosas aplicaciones informáticas agrupadas bajo el nombre de gestión de almacenes.

Estas aplicaciones ofrecen diversos niveles de operatividad y complejidad, desde un mero control de existencias hasta una gestión y control exhaustiva de toda la actividad de un almacén.

En este apartado se describirán las principales funciones que debe aportar un sistema que permita controlar la actividad de un almacén.

Actualmente en el mercado existen muy diversos sistemas con distintas prestaciones, por lo que la descripción que se realiza a continuación es genérica.

32.4.1. Objetivos y funciones

Los principales objetivos en la implantación de un sistema de gestión de almacenes puede desglosarse de la siguiente forma:

- Controlar de forma exhaustiva las existencias dentro del almacén.
- Racionalizar la actividad operativa.
- Reducir los flujos documentales.
- Reducir los costes de explotación del almacén a través de los puntos anteriores.

Las principales funciones que debe aportar un sistema de este tipo deben ser:

- Facilitar el recuento de materiales en la zona de recepción.
- Optimizar las ubicaciones de los productos en base a unas reglas de gestión del almacén.
- Facilitar las tareas de preparación de pedidos proporcionando la información necesaria en cuanto a:
    - Recorridos de preparación lógicos.
    - Unidades de manipulación idóneas.
    - Ordenes de reposición del picking.
    - Facilitar las herramientas necesarias al control de las existencias en cualquier ubicación del almacén.
    - Disponer de la información necesaria al seguimiento de la actividad que permita valorar los cambios que le afectan.

32.4.2. Planteamientos generales

La implantación de un sistema de gestión de almacenes requiere de un profundo análisis de las necesidades del almacén y de los objetivos que se persiguen.

Este análisis deberá conducir a la definición de unas reglas operativas a partir de las cuales se establecerán los requisitos del sistema.

En este análisis, principalmente se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- Tipos de productos y número de referencias a considerar.
- Estacionalidad de la actividad.
- Unidades de manipulación existentes.
- Valoración de los productos según una clasificación *ABC,* en cuanto a cantidad de manipulaciones.
- Tipos de entregas (volumetría, líneas por pedido, unidades por línea,...).

Este también nos determinará la definición óptima del layout del almacén, los procesos operativos más idóneos y los medios de manutención y control más adecuados (sistemas de almacenaje, manipulación y transmisión de la información).

En el momento en que este análisis se dé por válido se deberá proceder a la selección del sistema a implantar.

32.4.3. Base de datos

En un sistema de este tipo se gestionan una gran cantidad de datos: productos, clientes, puntos de reparto además de los que se mencionarán en el desarrollo de este apartado. Esto implica que para el buen funcionamiento del sistema, la base de datos es de vital importancia y se compone principalmente de los elementos siguientes:

- Fichero de artículos, que debe incluir los datos siguientes:
  - Identificación de la referencia (código, código de barras, nombre,...).
  - Características físicas (unidades de almacenaje, preparación y venta, volumetría y peso).
  - Características lógicas (familia, subfamilia, nivel de rotación).
  - Características de ubicación (tipo de estantería, zona prioritaria, ubicación de picking).

- Fichero de ubicaciones, que debe incluir:
  - Identificación de la ubicación (zona de almacén, pasillo, profundidad y nivel).

— Características físicas (dimensiones, peso máximo, tipo de estantería, capacidad en unidades).
— Características lógicas (zona en la que está situada, reservas para familias o productos concretos).

Conjuntamente a estos ficheros, los sistemas de gestión de almacenes pueden incluir otros datos de forma separada tales como:

- Unidades de manipulación.
- Zonas del almacén.
- Tipos de estanterías.
- Familias de productos.

Esta lista de ficheros de datos puede ser más extensa, dependiendo de los inputs que tenga el sistema en cuestión.

32.4.4. Módulos

Entrando en la descripción del sistema en sí, éste se separará en diferentes módulos para hacer más sencilla su utilización.

- Gestión de ficheros maestros: Permite el mantenimiento de la base de datos del sistema, ficheros de artículos y de ubicaciones.
- Transmisión/recepción de informaciones: Permite la conexión entre las aplicaciones comercial, compras, administración y la gestión de almacenes. A través de dicho módulo podrán transmitirse al sistema de gestión los pedidos a proveedores pendientes de recibir, la cartera de pedidos a servir a clientes, saldos de stock para inventario, y asimismo el almacén transmitirá a las respectivas áreas las recepciones y preparaciones confirmadas para posterior pago y facturación.
- Recepciones: Permiten seleccionar el pedido del proveedor correspondiente, dar de alta las existencias previo recuento y determinar de forma automática la ubicación idónea para cada producto recepcionado en función de sus características físicas y de gestión.

  En este módulo se emitirán los siguientes documentos:

  — Etiquetas para los palets recepcionados.
  — Listados de ubicación, para los carretilleros, que indique número de palet, referencia y ubicación seleccionada por el sistema.

  Podrán incluirse en este módulo métodos de recuento automáticos como lectores de código de barras en entrada para agilizar el proceso de recuento y reducir los errores, asimismo podrán incluirse códigos de barras para las ubicaciones con el objeto de validar

automáticamente los movimientos y también reducir errores de ubicación.

- Preparación de pedidos (gestión de salidas): En este módulo se incluirán los siguientes aspectos de esta actividad:
  - — Selección de los pedidos a preparar y agrupación si procede de las preparaciones.
  - — Cálculo de los recorridos de preparación, determinar las unidades a recoger de cada producto en su ubicación idónea, dibujando óptimos recorridos que eviten las pérdidas de tiempo en los pasillos.

    El cálculo de los recorridos de preparación se traducirá en:

    * Edición de órdenes de preparación (listados, etiquetas,...).
    * Edición de los listados de reposición de picking.
    * Edición de los listados de extracción de palets completos.

  Al mismo tiempo que se confirman las preparaciones, el sistema dará de baja las cantidades realmente preparadas de cada producto, así como actualizará el «mapa del almacén», teniendo en cuenta los movimientos de preparación, reposición y extracción de palets completos.

- Consultas de stocks: Este módulo incluirá las consultas generales de las existencias y ubicaciones del almacén, siendo las más importantes:
  - — Localización de las referencias, listado de las ubicaciones donde se encuentra una determinada referencia indicando cantidad y situación analítica (cuarentena, disponible, rechazado,...).
  - — Listado/consulta de ubicaciones indicando para una o varias ubicaciones los productos que contiene y su situación analítica.
  - — Listado/consulta de ubicaciones libres.
  - — Listado/consulta de saturación del almacén por ubicación.
  - — Listado/consulta del estado de los pedidos.

- Inventarios: Este módulo permite la realización de inventarios del almacén mediante distintas fórmulas:
  - — Por producto (periódico, rotativo, aleatorio).
  - — Por pasillo/zona de almacén (periódico, rotativo, aleatorio).

  Durante este proceso, deberán quedar bloqueadas las existencias de los productos a inventariar para no generar errores debido a movimientos realizados durante el desarrollo del proceso.

  Para realizar el inventario el sistema deberá proporcionar al usuario:

    - — Edición de documentos de inventario.
    - — Actualización de la base de datos (eventuales modificaciones de las existencias).

32.5. Gestión de expedientes

En este apartado se tratará la gestión de las expediciones. Dentro de este apartado se describirá con mayor profundidad el módulo de optimización de rutas de reparto, dado que es el proceso en el que la informática puede ser de más ayuda por su complejidad matemática.

32.5.1. Objetivos

Estos sistemas informáticos giran en torno a logaritmos y métodos de cálculo matemáticos cuyo objetivo es la reducción del coste de reparto. Para ello se centran en la optimización de uno o varios de los criterios siguientes:

- Distancia recorrida.
- Tiempo de reparto.
- Coste del reparto.

Los sistemas de optimización de rutas de reparto adquieren su mayor importancia y aportan sus resultados más satisfactorios en actividades caracterizadas por:

- Rutas diarias variables.
- Numerosos puntos de descarga por ruta.
- Distancia recorridos medios (hasta 250-300 km).

La implantación de un buen sistema de optimización de rutas de reparto mecaniza las siguientes funciones:

- Cálculo de rutas óptimas en plazos de tiempo muy reducidos, que permiten contemplar las variaciones de actividad diarias.
- Establecimiento de rutas según criterios de coste. Que eviten problemas de afectación de transportistas.
- Establecimiento de órdenes y prioridades de preparación y carga de pedidos para el almacén.

32.5.2. Base de datos

Un módulo de este tipo realiza gran cantidad de cálculos, para los que necesita una larga lista de datos en la que basarse. Estos datos se concentran en una base de datos, donde se apoya el sistema de optimización de rutas de reparto. Una base de datos de este tipo se compone básicamente de:

- Red de carreteras.
- Fichero de clientes/puntos de entrega.
- Fichero de vehículos.

Cada uno de los puntos anteriores incluye las variables que se detallan a continuación:

- Red de carreteras: Esta debe ser lo más exacta y amplia posible, en cuanto a puntos geográficos se refiere, para aprovechar al máximo las posibilidades que ofrecen los métodos matemáticos utilizados.

  La red de carreteras se compone de:

  — Las poblaciones de la zona de distribución y los nudos de carreteras importantes.
  — Las carreteras que los unen, desglosados por tipos (autopistas, autovías, nacionales y comarcales).
  — Las velocidades medias en cada tipo de carretera.

- Fichero de clientes/puntos de entrega: La base de datos correspondiente a los clientes (puntos de entrega) incluye los datos siguientes:

  — La localización del cliente (población de la red de carreteras en la que se sitúa).
  — Las restricciones de acceso (tipo de vehículos que admite).
  — Los horarios de descarga.
  — Los tiempos de descarga (fijos y proporcionales).
  — Los días festivos.

- Ficheros de vehículos: El fichero de vehículos debe incluir los datos siguientes:

  — La capacidad del vehículo (definida en una unidad compatible con las preparaciones del almacén: rolls, palets, metro cúbico, kilogramo,...).
  — Los horarios de trabajo.
  — Los tiempos de parada obligatorios.
  — El tipo de vehículo.
  — Los costes fijos y variables del mismo.

- Resultados: La utilización de los sistemas de optimización de rutas de reparto conduce al establecimiento de unas rutas (órdenes de entrega) teóricas que facilitan la siguiente información:

  — Puntos de entrega (ordenadas por orden de descarga).
  — Cantidades a entregar.
  — Distancia recorrida entre los puntos de entrega.
  — Hora de llegada.
  — Tiempo de espera en el punto.
  — Tiempo de descarga.
  — Hora de salida.

Además de las rutas teóricas, estos sistemas aportan resúmenes por ruta y total señalando:

— Tiempos totales de reparto desglosados en:

  * Tiempo de ruta.
  * Tiempo de descarga.
  * Tiempo de espera.

— Costes del reparto.
— Distancias totales recorridas.

32.5.3. Implantación

Para una buena implantación de un sistema de optimización de rutas de reparto, deben definirse al máximo detalle una serie de datos, que se mencionan a continuación:

• Definición de la red de carreteras de la zona de distribución.
• Definición de los puntos de entrega del centro de distribución.
• Definición de los vehículos del centro de distribución.

Los puntos anteriores corresponden a la definición de la base de datos propia del sistema.

Conjuntamente a ellos, será necesario definir la unidad de entrega.

Para ello deberá escogerse una unidad común que defina la capacidad de los vehículos y el volumen de las preparaciones. Estas unidades pueden ser kilogramos, metros cuadrados, rolls, palets,...

Definidos los parámetros anteriores, es necesario fijar el calendario de transmisión de datos entre las aplicaciones comerciales que recogen las órdenes de entrega y la aplicación de optimización de rutas de reparto para disponer del tiempo suficiente para:

• Establecer y controlar los costes de reparto.
• Validar las órdenes de preparación de pedidos.

Una vez implantado el sistema de optimización de rutas de reparto, será necesario establecer un período de pruebas hasta que la base de datos del sistema (red de carreteras principalmente) sea totalmente operativo, teniendo en cuenta que, posiblemente, no podrán en un primer momento ser válidas las distancias y las velocidades medias definidas en la base de datos.

Un buen sistema de optimización de rutas de reparto permite las utilizaciones siguientes:

• Operativas: Definición de las rutas diarias.
• Estratégicas:

— Definición de rutas fijas óptimas.
— Definición de la flota de vehículos idónea (cantidad y tipos de vehículos).
— Definición de localización de centros de distribución.

32.5.4. Módulos

Un sistema de optimización de rutas de reparto se compone de diversos módulos conectados entre sí. Normalmente estos módulos son los siguientes:

- Gestión de la base de datos: Permite el mantenimiento de la base de datos del sistema (red de carreteras, clientes, vehículos,...).
- Transmisión/recepción de ficheros: Permite la integración de las órdenes de entrega desde una aplicación comercial o del almacén y la transmisión de resultados teóricos a una eventual aplicación de gestión de transporte.
- Cálculo: Permite el cálculo y definición de las rutas óptimas.
- Mantenimiento de rutas: Permite, una vez establecidas las rutas teóricas, modificarlas en base a variaciones que hayan ocurrido en la red de carreteras, a reparto de actividad entre repartidores, a modificación de prioridades de entregas,...
- Cartografía: Permite visualizar las rutas establecidas y las modificaciones aportadas gráficamente.
- Histórico: Módulo que recoge el histórico de la actividad diaria durante tiempos determinados a definir.

Los puntos anteriores estaban destinados a definir de forma resumida las prestaciones estándar que deben aportar los sistemas de optimización de rutas de reparto.

Existen complementos que pueden incluirse en dichos sistemas; para conseguir una mayor adaptación a cada caso particular, el de mayor importancia es:

- Reparto en ciudades: Los resultados que aportan los sistemas de optimización de rutas son menos operativos ya que es prácticamente imposible determinar el estado del tráfico, los tiempos reales de entrega y las distancias a recorrer en una zona urbana de gran concentración.

  Para realizar la optimización de rutas en ciudad, es necesario utilizar un sistema específico que muchas veces no justifica la inversión realizada o bien añadir al sistema básico unas funcionalidades tales como:

  — Sectorización de las zonas urbanas definiendo varios núcleos dentro de una misma actividad.

— Variación de velocidades por tipo de carretera según el horario de paso de vehículos.

La integración de un sistema de rutas de reparto, dentro de la cadena de información de la empresa, puede plantearse de distintas formas; un ejemplo se esquematiza en la Figura 32.2.

CICLO DE ELABORACIÓN DE RUTAS DE REPARTO

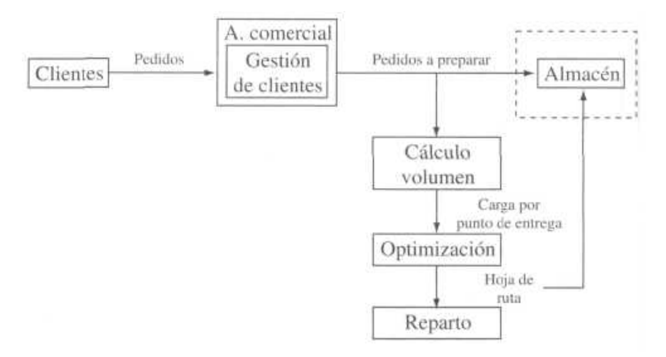


Figura 32.2.

32.6. Otras aplicaciones

32.6.1. Automatización

En su concepción teórica, la automatización de un almacén no presenta una gran dificultad, pero la exigencia de integrar el conjunto de operaciones puede llegar a resultar un problema complejo, exigiendo una cuidadosa planificación y un radical cambio en la mentalidad y formación de los usuarios.

Puede definirse un almacén automatizado como un conjunto organizado de medios técnicos interconectados a sistemas de mando y de control que aseguran un funcionamiento del almacén más o menos independiente de la intervención humana.

En un almacén automatizado pueden identificarse tres sistemas, actuando simultáneamente e intercambiando información constantemente entre ellos.

- Sistema operativo.
- Sistema de mando y control.
- Sistema de comunicaciones.

El tránsito y tratamiento de todas las informaciones entre estos sistemas suele englobarse bajo la denominación de informática de planta, si bien, como se dijo al principio, no existen diversas tecnologías informáticas, son aplicaciones distintas de las mismas técnicas.

- Sistema operativo: Bajo este nombre se agrupan todos los medios técnicos que efectúan directamente el proceso de las cargas de un almacén, bien partiendo de órdenes proporcionadas por el sistema de mando o dadas directamente por el operario.

  Los sistemas operativos habituales en un almacén suelen ser: caminos de rodillos, cintas transportadoras, vehículos automáticamente guiados, transelevadores, máquinas paletizadoras, enfajadoras, etiquetadoras, encajaduras, etc., que son los que, en definitiva, realizan las manipulaciones a que deben someterse las cargas.

  Para funcionar, cualquier sistema operativo necesita energía que es transformada por sus actuadores en los movimientos que requiere el sistema para realizar las operaciones para el que ha sido concebido. Los actuadores se clasifican atendiendo al tipo de energía que utilizan, los más corrientes son los eléctricos, neumáticos, hidráulicos y los mecánicos.

  En la mayoría de los casos, estos actuadores modifican la naturaleza de la energía recibida, transformándola en mecánica; por ejemplo, un motor de corriente continua mueve el rodillo motor de una cinta transportadora, un cilindro hidráulico eleva una carga, un cilindro neumático gira una paleta, etc.
- Sistema de mando y control: Este sistema agrupa el conjunto de medios para el tratamiento de la información que aseguran el mando, la coordinación y el control de las tareas del sistema operativo a partir de programas preestablecidos.

  La finalidad de este sistema consiste en asegurar cuatro funciones:

  — Tratar la información.
  — Memorizar las tareas.
  — Dialogar con el sistema operativo.
  — Dialogar con el operador.

  Las relaciones básicas entre estas cuatro funciones se muestran en la Figura 32.3.

  La realización material de estas funciones está basada en la denominada «lógica programable», es decir, con la ayuda de componentes de tipo informático, autómatas programadles y tarjetas electrónicas con microprocesadores y ordenadores industriales, etc., que presentan la ventaja de permitir modificar las tareas con rapidez y facilidad.

  Según el tipo de proceso que controlan, los sistemas de mando se clasifican en:

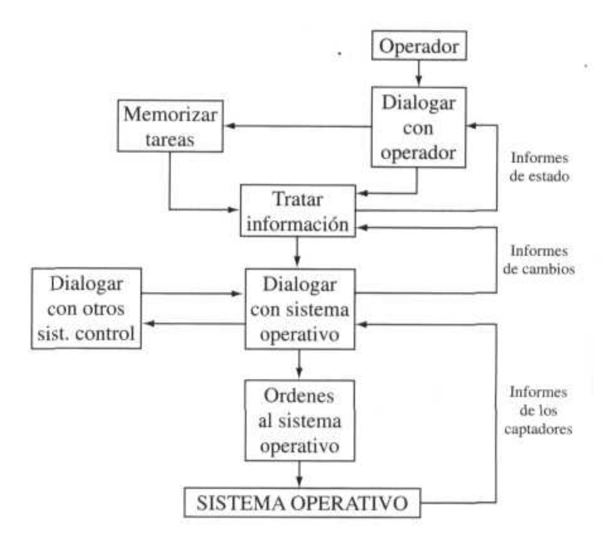


Figura 32.3.

— Mandos secuenciales: Coordinan las tareas en las que la ejecución de unas se desencadenan por el fin de otras o de acontecimientos exteriores. Es el caso habitual en las tareas de almacenaje.
— Mandos continuos: También denominados de regularización y destinados a controlar procesos continuos.

Según la organización adoptada, los sistemas automatizados pueden ser:

— Sistemas centralizados. Esta organización es adecuada para pequeños sistemas o aquellos que no requieren grandes volúmenes de tratamiento de la información. Tienen la ventaja de agrupar bajo un mismo sistema de mando y control todos sus componentes, sin complejas conexiones. Por contra, tienen el inconveniente de transformarse en sistemas excesivamente complejos cuando crece el sistema operativo y todo el conjunto queda afectado cuando se produce un fallo en el sistema.
— Sistemas distribuidos. Pueden considerarse como sistemas autónomos dialogando entre ellos. La ventaja de esta organización es la de realizar las tareas de gestión en forma modular y autónoma.

La relación entre los módulos que componen un sistema distribuido puede ser:

- Sistema jerarquizado. Un sistema dirige a otros (Figura 32.4).
- Sistema anular. Ningún sistema es prioritario (Figura 32.5).
- Sistema en estrella. Todos los sistemas se comunican con uno que gestiona las comunicaciones entre ellos (Figura 32.6).

SISTEMA JERARQUIZADO

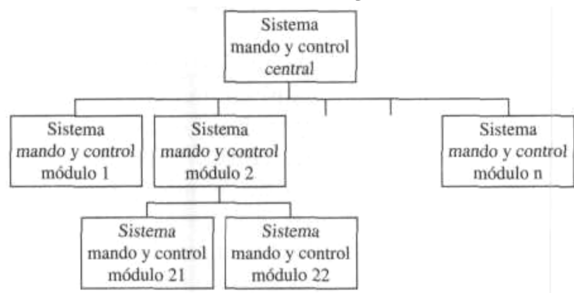


Figura 32.4.

SISTEMA ANULAR

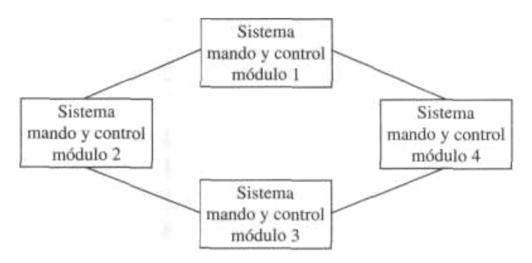


Figura 32.5.

SISTEMA EN ESTRELLA

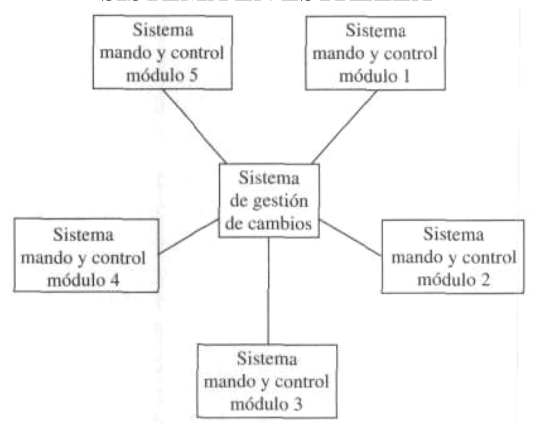


Figura 32.6.

- Sistema de comunicaciones: La herramienta básica para la integración de los diversos sistemas que pueden operar en un almacén es el sistema de comunicaciones, cuya misión es la de transferir informaciones entre esos sistemas.

  Es frecuente encontrar, coexistiendo, varios sistemas de comunicación con tecnologías distintas, precisándose en tales casos de elementos traductores que efectúen el adecuado traspaso entre sistemas.

  Se distinguen dos grandes tipos de comunicaciones, las destinadas a intercambiar informaciones entre el hombre y el sistema de mando y control, y las que tienen como objeto el intercambio de informaciones entre los propios sistemas.

  El sistema de mando y control debe proporcionar al operador informaciones referentes al estado de los elementos del sistema operativo, de forma que le permita tomar las decisiones a él reservadas. Por otra parte, el operador debe transferir órdenes al sistema de mando.

  Las comunicaciones entre el sistema de mando y control y el sistema operativo están basadas en el empleo de interfases o elementos cuya misión es realizar la adecuada conversión de señales.

  Uno de los sistemas que se está utilizando cada vez más en la actualidad es el de radiofrecuencia, mediante ondas electromagnéticas en la banda UHF.

  Estos sistemas se utilizan para establecer comunicaciones entre elementos que deban hallarse permanentemente en movimiento, como carretillas que operan en un almacén en contacto con una estación base comunicada con un ordenador central.

32.6.2. Control de gestión

La gran aceptación que han experimentado, en los últimos tiempos, los ordenadores personales ha sido debida a la acción combinada de un descenso de sus precios de venta, junto con el aumento de su capacidad de cálculo y de gestión.

Esa capacidad ha permitido desarrollar programas y aplicaciones orientadas al uso de estos ordenadores, por personal no especializado en las técnicas informáticas, permitiendo a cada departamento de la empresa satisfacer sus necesidades de informatización sin tener que esperar a que fuesen programadas en el gran ordenador central. Se puede hablar, por tanto, de la aparición de la «informática distribuida», como contraposición a la «informática centralizada» a que obligaba el empleo exclusivo de ese gran ordenador central.

El departamento de logística, al igual que otros departamentos de la empresa, mediante el empleo de los ordenadores personales, ha podido

desarrollar aplicaciones informáticas que respondan adecuadamente a las particulares necesidades de información que este departamento requiere, y muy en especial las destinadas a controlar, en forma global, el conjunto de tareas realizadas y su eficiencia. Este conjunto de aplicaciones suelen englobarse bajo la denominación de «control de gestión».

Puesto que cada empresa posee necesidades de información diferentes y por la propia naturaleza de la gestión, se hace difícil establecer una descripción estandarizada del significado y contenido de la información utilizada como «control de gestión»; sin embargo, pueden considerarse como informaciones pertenecientes a ese control las siguientes:

- Índices y ratios que indiquen la utilización de los medios disponibles:
  - Capacidad de los almacenes e instalaciones y evolución del índice de ocupación de los mismos.
  - Actividades y rendimientos de la mano de obra empleada.
  - Estadísticas de ocupación de los muelles.
  - índices de ocupación de los vehículos empleados.
  - Evolución de las tarifas y de los costes del transporte contratado. Por agencias, por bultos, por peso, etc., ratios de peso facturado/peso expedido, bultos por envío, peso facturado por envío. Coste por kilogramo facturado, por kilogramo expedido.
- Índices y ratios para la medida del flujo de materiales a lo largo de toda la cadena logística, tales como:
  - Volúmenes de entradas, en toneladas, en palets, por familias de productos, por origen, etc.
  - Volúmenes de salidas, en toneladas, en palets, por destinos, por transportistas, pesos por albarán, por envío, por bultos.
  - Volumen de movimientos entre almacenes, movimientos entre zonas diferentes del almacén: recepción, reserva, picking, salidas.
  - Composición de la cartera de pedidos, artículos por pedido, bultos, pesos, nivel de paletización.
  - índices de rotación en cada almacén.
- Índices generales para la medida de la eficiencia global del departamento de logística:
  - Costes logísticos globales y detallados.
  - Calidad del servicio. índices de devoluciones.

La elaboración de toda esta información ha sido posible gracias a la aparición de un conjunto de programas de aplicación general, englobados bajo el término genérico de ofimática o informática de oficina, y que comprende, entre otros:

- Hojas de cálculo.
- Bases de datos y su sistema de gestión.

- Tratamiento de textos.
- Tratamiento de gráficos e imágenes. Editores de documentos.
- Diseñadores de diagramas.

32.7. Logística y tecnología de la información

Nuevas tecnologías:

- Código de barras.
- Radiofrecuencia.
- Ordenadores a bordo.
- Almacenes automáticos.
- Terminales portátiles.
- EDI.
- Reconocimiento de voz.
- Sistema integrado de gestión logística.

Códigos de barras:

- Códigos ópticos.
- Códigos magnéticos.
- Equipos de lectura.
- Impresión de etiquetas.

Terminales radiofrecuencia:

- Portátiles de mano.
- Montados en carretillas.
- Comunicación en tiempo real.

Ordenadores a bordo:

- Ligados a flotas de transporte.
- Posicionamiento.
- Comunicaciones (satélite/RF).

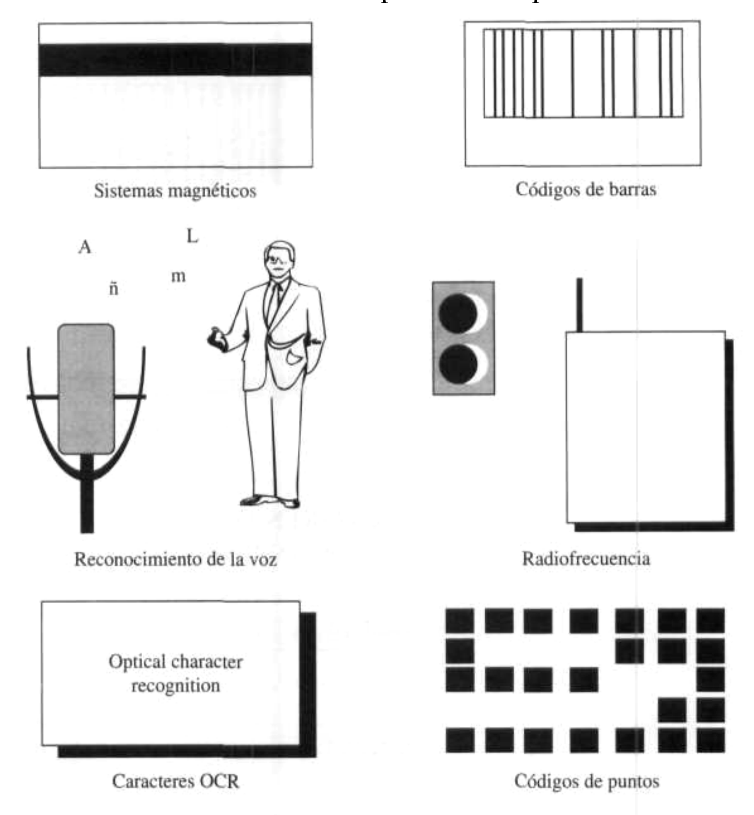
Almacenes automatizados:

- Controladores-PLC.
- Filoguiado.
- Conveyers.
- Equipo de clasificación.
- Etc.

Terminales portátiles:

- Preventa, autoventa, etc.
- Comunicación (radio, línea telefónica).

EDI: Comunicación interactiva aplicación a aplicación.



INFORMÁTICA EN LA EMPRESA

Integración:

- Gestionar todas las informaciones para que todas las áreas de la empresa actúen conjuntamente.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN LOGÍSTICA

Sistema de información:

- Definición:
  — Recoger la información donde se produce.
  — Transformarla a un formato útil.
  — Almacenarla hasta su utilización.
  — Transportarla donde y cuando se requiere.
- Objetivo:
  — Toma de decisiones.

32.7.1. Código de barras



Figura 32.7.a.

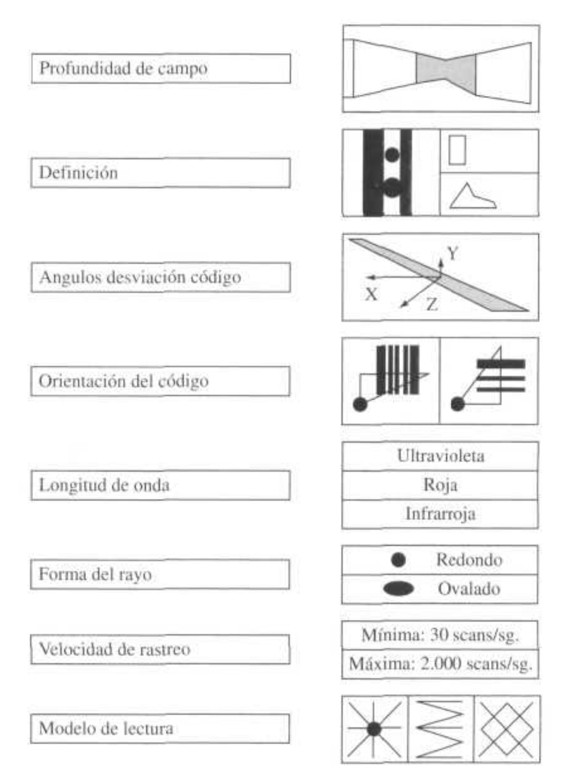


Figura 32.7.b.

LECTORES CÓDIGO DE BARRAS

MANUALES PORTATILES	LAPICES CONTACTO LAPICES N/CONTACTO PISTOLAS LASER LECTORES CCD
MANUALES FIJOS	SLOT SCANNERS POS ESTACION TRABAJO DE RANURA
AUTOMATICOS	RAYO FIJO RAYO MOVIL CAMARAS

Figura 32.7.C.

SISTEMAS DE LECTURA

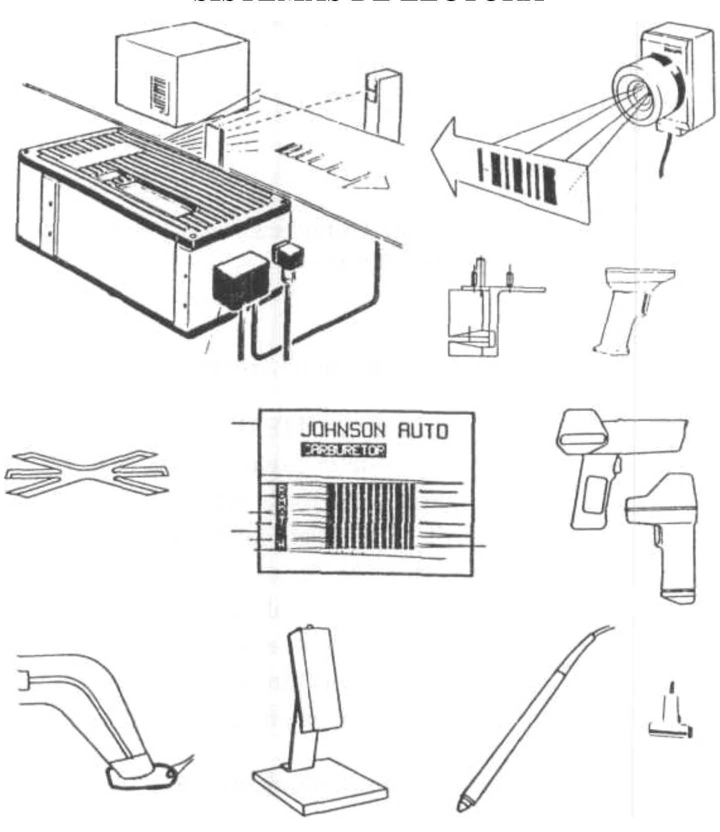


Figura 32.7.d.

32.7.2. Radiofrecuencia

Hardware:

- Ordenador:
  * Central.
  * Dedicado.
- Módulo de interfaz:
  * Estación base.
  * Módulos remotos de radio.
- Terminales:
  * Móviles, a bordo de vehículos.
  * Portátiles.
- Elementos de lectura automática:
  * Lápices ópticos.
  * Lectores láser.

Software:

- Software de comunicaciones y emulación.
- Software aplicativo.

Principales ventajas de un sistema de radiofrecuencia

- Actualización en TIEMPO REAL de cada movimiento.
- Incremento de la capacidad de la instalación.
- Reducción número de errores.
- Control automático del FIFO.
- Monitorización de los movimientos.
- Control exhaustivo de los productos.
- Permite el empleo de personal no especialista.
- Facilita la resolución de puntas de actividad.
- Permite la realización de inventario permanente en la misma ubicación.
- Posibilita un seguimiento de la actividad de cada operario.

(Véase Figura 37.8.)

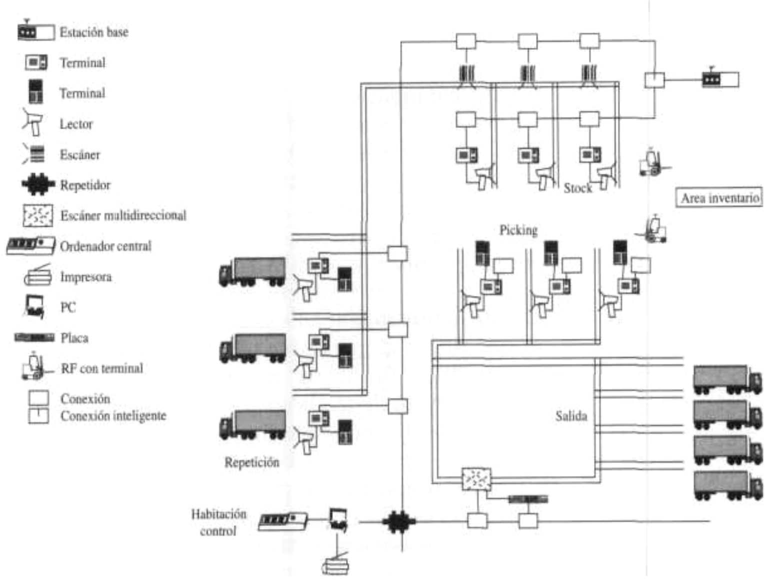


Figura 32.8.

32.7.3. EDI

LA TELEMÁTICA Y LA LOGÍSTICA EDI EN EL FLUJO FÍSICO DE MERCANCÍAS

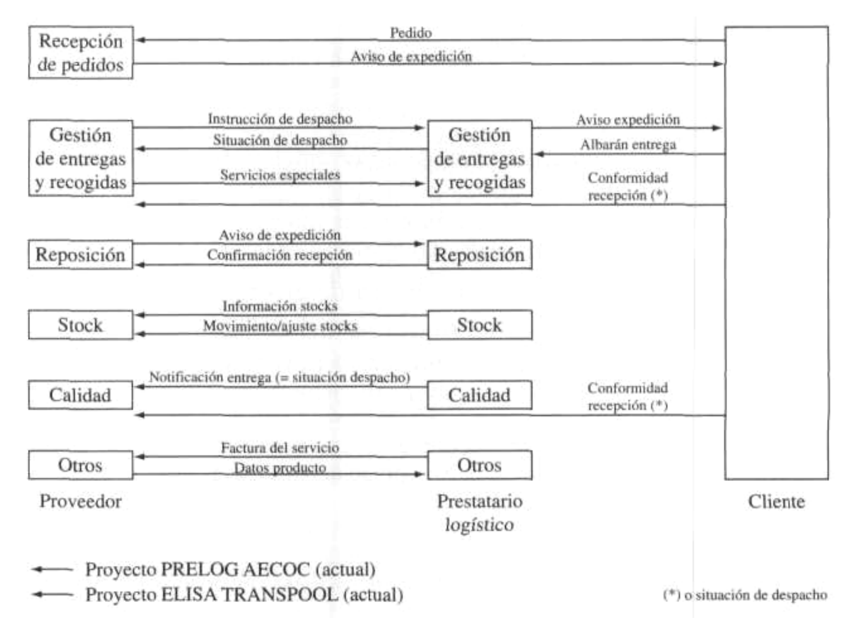


Figura 32.9.

VOCABULARIO EDI

Acuerdo de comunicación: Documento de carácter jurídico cuya finalidad es determinar, en sus condiciones concretas, cómo deberá emplearse la técnica EDI y asignar responsabilidades a las partes implicadas. Define los papeles de las partes, especialmente del centro servidor, su identificación y habilitación, los procedimientos de verificación de datos transmitidos, en su forma y en su contenido, las responsabilidades en caso de rechazo o no respuesta, la actitud a seguir ante una ruptura de comunicación EDI, los procedimientos a seguir para dirimir litigios, etc.

Acuerdo de intercambio: Documento de carácter técnico que se firma entre interlocutores comerciales previamente a la utilización comercial de intercambios EDI. Su objeto es establecer las condiciones que aseguren la ejecución y buen fin de los intercambios. Define la sintaxis a utilizar, el repertorio y versión de los mensajes, la obligatoriedad o no de elementos facultativos, el valor de los códigos a emplear, los mensajes de control, la posibilidad de reenvío automático, los procedimientos de seguridad (determinación de claves de acceso, firma electrónica, sellado, etc.).

Centro de compensación (centro servidor): Empresa pública o privada que, con el soporte informático apropiado, ofrece comercialmente la posibilidad de simplificar la gestión de los intercambios EDI entre múltiples socios comerciales. Sus prestaciones son diversas: conversión entre formatos, gestión de buzones, notaría, etc.

Dato: Representación de hechos, conceptos o instrucciones en forma apropiada ara la comunicación, la interpretación o el tratamiento por medios automáticos (ISO 2382/1).

EDIFACT: Electronic Data Interchange for Administration Commerce and Transport.

Elemento de datos: Es la unidad más pequeña de información que hay en una transacción (el día del mes, la fecha de un pedido, etc.). Unidad de dato que, en un contexto determinado, se considera indivisible (ISO 2382/4). Según la norma EDIFACT, es una unidad de dato para la que se han especificado la representación del valor, identificación y descripción.

Estándar: Define los mensajes EDI y su contenido, su distribución (cabecera, registros,...) y su sintaxis asociada.

Grupo funcional: Uno o más mensajes del mismo tipo encabezados con un segmento de servicio cabecera de un grupo funcional y finalizados con un segmento de servicio de cola de grupo funcional.

Fichero que contiene uno o más mensajes de un tipo para un solo socio comercial. Los segmentos de cabecera y de fin se utilizan como delimitadores y como contadores de mensajes, asegurando la integridad del volumen de datos a través del proceso de envío y recepción.

Identificador: Carácter o grupo de caracteres usados para identificar o designar un ítem de dato y posiblemente para indicar ciertas propiedades de este dato (ISO 2382/4).

Intercambio: Comunicación entre interlocutores mediante un conjunto de mensajes estructurados y segmentos de servicio que empieza con una cabecera de control de intercambio y finaliza con una cola de control de intercambio.

Conjunto de grupos funcionales que pueden incluir diferentes tipos de mensajes, que contienen segmentos de inicio y final del intercambio.

Mensaje: Serie ordenada de caracteres adecuados para transportar información (ISO 2382/16). Es el equivalente a un mensaje comercial. Según EDIFACT es un conjunto de segmentos estructurados en un orden específico, dentro de un repertorio de mensajes, que comienza por la cabecera de mensaje y termina con una cola de mensaje.

Mensaje acordado: Indica cómo se intercambian los mensajes (especifica el estándar, la versión, los segmentos utilizados, significado de los elementos de datos, utilización de las comunicaciones y de las redes, etcétera).

Mensaje tipo: Conjunto identificado y estructurado de elementos de datos que responden a las exigencias de un tipo de transacción determinada, por ejemplo una factura.

Reglas de sintaxis: Reglas que gobiernan la estructura de un intercambio y sus grupos funcionales, mensajes, segmentos y elementos de datos.

Repertorio de elementos de datos: Lista de elementos de datos con identificador, nombre y descripción y especificación de cómo debe representarse el valor de los elementos de datos correspondientes.

Segmento: Conjunto identificado y predefinido de valores de elementos de datos funcionalmente relacionados que son identificados por su situación relativa dentro del conjunto (por ejemplo, el nombre y domicilio del destinatario). Un segmento empieza con un identificador de segmento y termina con un fin de segmento.

X.25: Son las recomendaciones internacionales más utilizadas para los sistemas de conmutación de paquetes. Los mensajes se fraccionan en paquetes que son enviados, cada uno, por la ruta más eficaz. Lleva incluidos servicios elementales de detección y corrección de errores.

X.400: Son las recomendaciones internacionales para los sistemas de tratamiento de mensajes. Frente a sistemas como el OFTP (protocolo diseñado para el EDI propietario de ODETTE), constituye el mecanismo de transporte idóneo para los intercambios EDI. X.435 contiene una ampliación de las capacidades X.400 para implementar requisitos del EDI.

X.500: Son recomendaciones internacionales que definen los servicios de directorio electrónico que utilizan X.400.

EL EDI MEJORA LA GESTIÓN

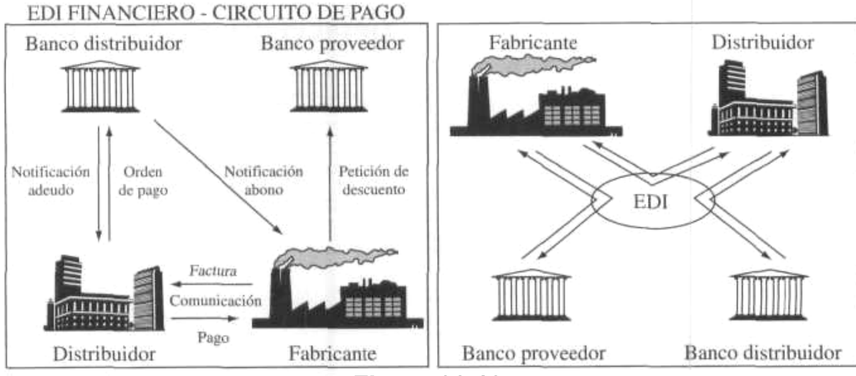


Figura 32.10.

32.7.4. Reconocimiento de la voz

El reconocimiento de la voz es un sistema que permite entrar datos de forma automática en un sistema informático a través de unos patrones de voz, previamente introducidos.

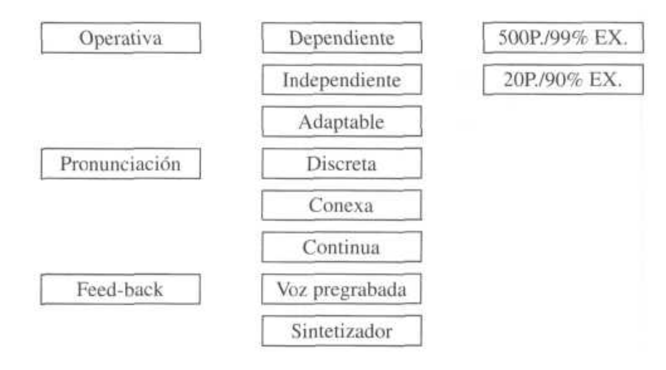
Al facilitar este trabajo a la vez que deja las manos y la vista libres, lo hacen fácilmente adaptable a entornos donde otros sistemas no pueden ser adaptados.

También es susceptible de ser utilizado como sistema biométrico de comprobación de identidad en control de acceso.

(Véase Figura 32.11.)

SISTEMAS DE RECONOCIMIENTO DE LA VOZ

TIPOS DE SISTEMAS



OPERATIVA DE TRABAJO



Figura 32.11.

32.7.5. Sistema integrado de gestión logística

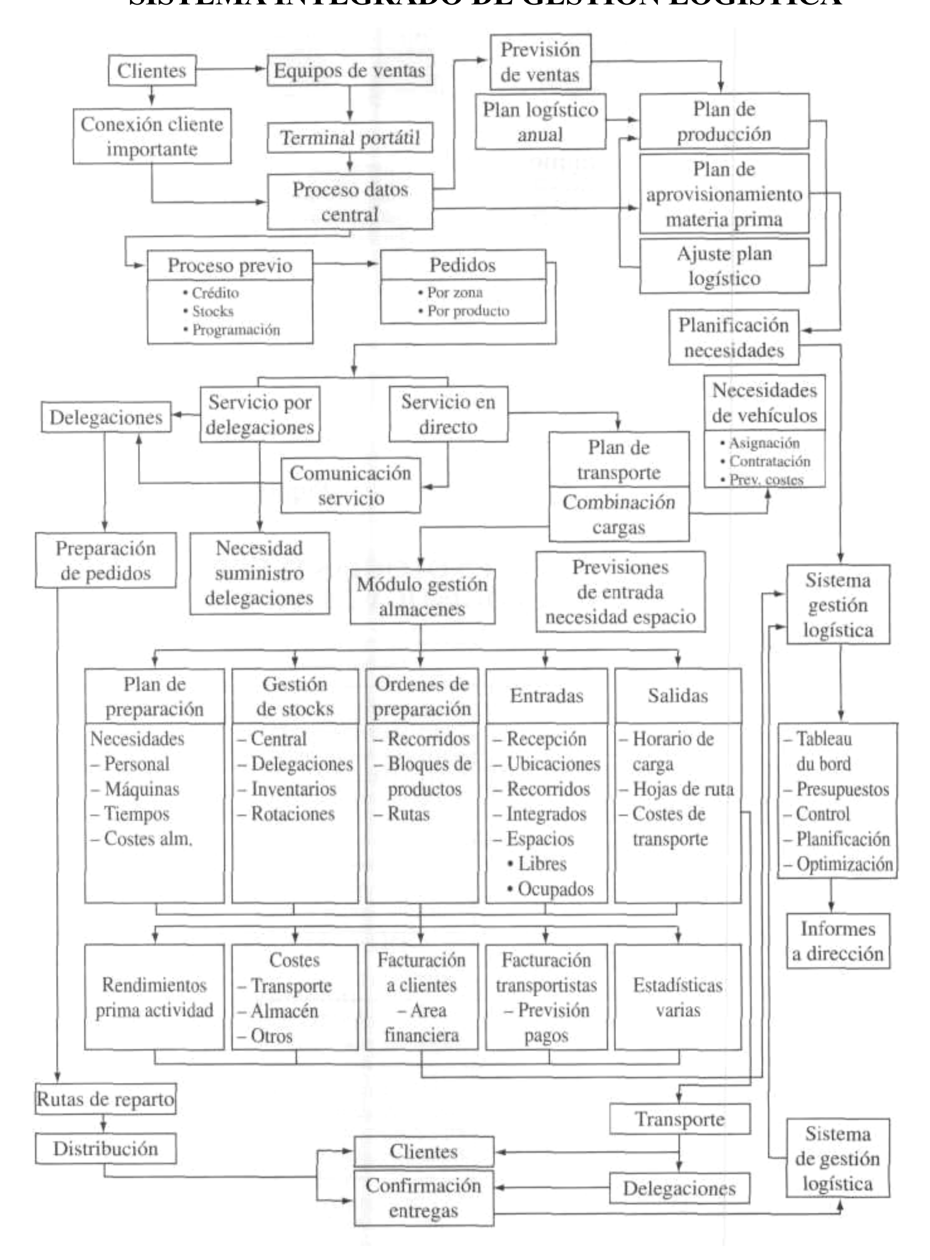


Figura 32.12.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN INTEGRADOS

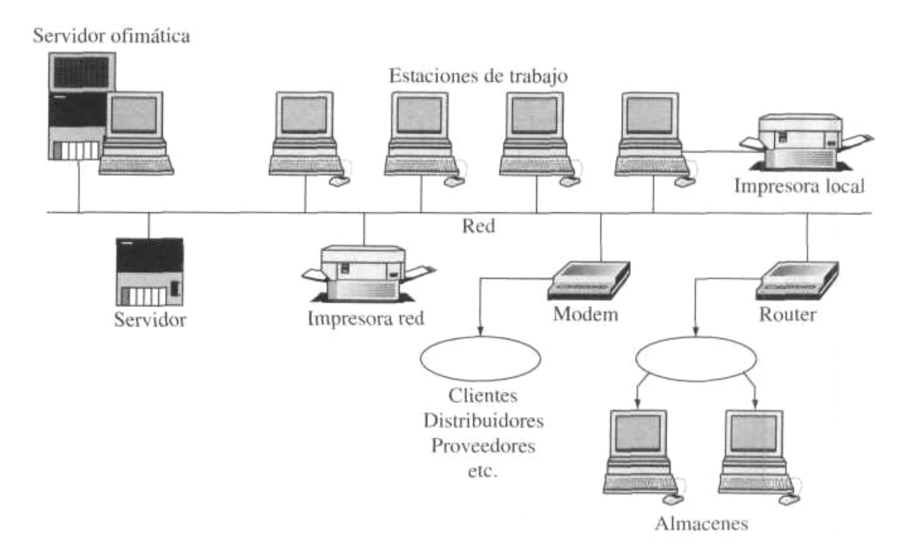


Figura 32.13.

NUEVAS TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS. APLICACIONES A LA LOGÍSTICA DE PRODUCTOS PERECEDEROS

Función	*Subárea funcional*	*Tecnología, sistema o servicio*
Sistema informático área	Stocks/Control de lote Operaciones/espacio almacén Rutas de reparto/vendedor Gestión flotas Previsión demanda	Código de barras SW gestión operaciones + terminal portátil (HHT, RF,...) SW optimización de flotas SW gestión de flotas SW predicción series temporales
Control cadena frío	Control de lote/trazabilidad Control temperatura Detección ruptura térmica	Código de barras Sistemas SCADA Sistemas/sensores termográficos
Operaciones comerciales	Autoventa Preventa	Terminal portátil (HHT + impresora) SW pedidos; terminal portátil (vendedor)
Sistema integrado empresa	Inventario/MRP/DRP/comercial Aprovisionamiento/compra	SW GPAO/SW gestión int. distribución SW avanzado compra (campaña, especul.,...)
Relaciones entre empresas	Operaciones comerciales Operaciones económicas Operaciones logísticas Correo/comunicaciones	EDI EDI EDI + Código de barras Correo electrónico/Sistema reconocimiento voz
Otros	Soporte a «pools» Comunicación vehículos reparto «Outsourcing»	SW específico + EDI + GPS + GSM/«Trunking» SW central personalizado a usuarios

Figura 32.14.

32.8. Aplicaciones logísticas tipo

32.8.1. Planificación de compras y aprovisionamiento

FUNCIONES:

- Planificar las necesidades del área, de acuerdo con las previsiones realizadas.
- Búsqueda del mejor producto y mejor proveedor (base de datos).
- Cumplimiento de plazos.
- Cumplimiento de cantidades.
- Cumplimiento de calidad.
- Control de stocks.
- Reprogramación periódica.
- Control productos obsoletos.
- Emisión de los pedidos.
- Gestión global.
- Reclamaciones y ajustes.
- Gestión y control físico del aprovisionamiento.

Gestión de compras y aprovisionamiento:

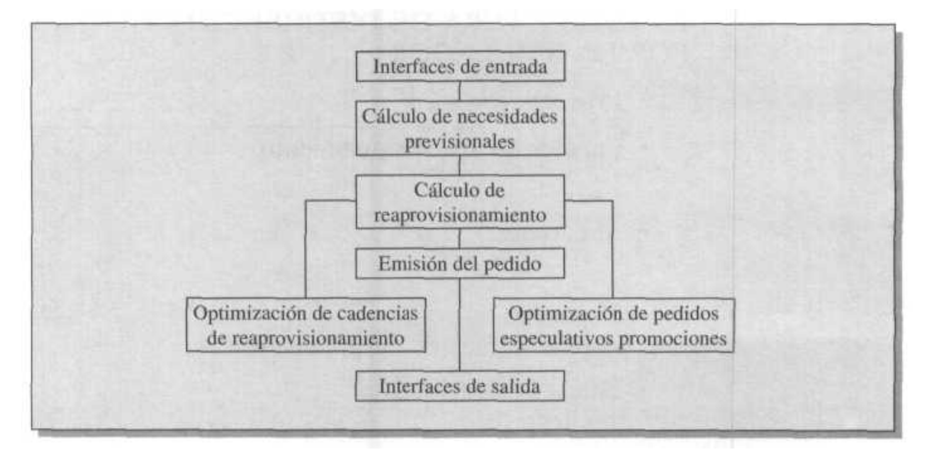
Aprovisionamiento (medio plazo):

- ¿Qué?
- ¿Cuándo?
- ¿Cuánto?

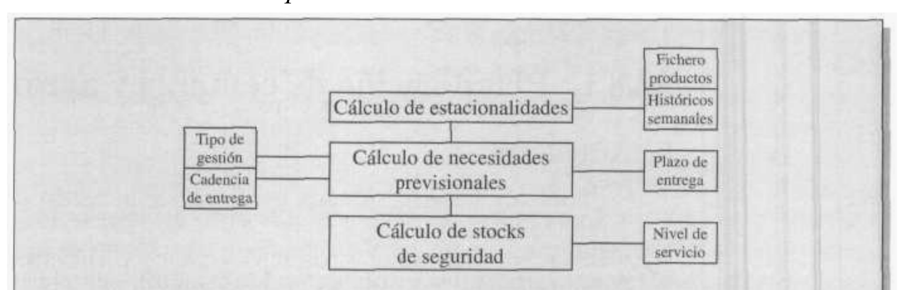
Compras (corto plazo):

- Gestión de pedidos.

Funcionalidades:



Cálculo de necesidades previsionales:



32.8.2. Descripción del simulador

EL PLANTEAMIENTO

La reducción de costes logísticos debida a la utilización de este simulador proviene esencialmente:

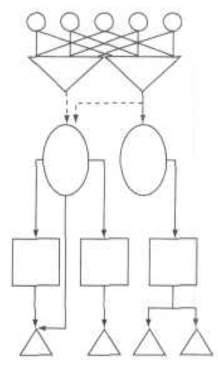
- De la verificación de la coherencia de los costes de transporte.
- De una correcta asignación de la demanda de la clientela a los depósitos o almacenes, disminuyendo de ese modo los costes de transporte de la distribución.
- De una optimización del número y localización de los depósitos y almacenes, obtenida por simulaciones sucesivas de varias hipótesis.

La agilidad de uso y la posibilidad de hacer variar numerosos parámetros hacen de este producto una herramienta de simulación indispensable para constatar las consecuencias de todas las modificaciones previstas de una estructura de distribución y de su entorno, por ejemplo:

- Hipótesis sobre las previsiones de venta.
- Cambio en la fijación de tarifas de transporte.
- Modificación de los costes de funcionamiento de los depósitos.

LA ESTRUCTURA DE DISTRIBUCIÓN GENERADA POR EL SIMULADOR

- Proveedores.
- Fuentes de aprovisionamiento.
- Almacenes.
- Depósitos (o plataformas de agrupamiento).
- Zonas de distribución (o clientes).



La estructura de distribución generada comprende tres niveles:

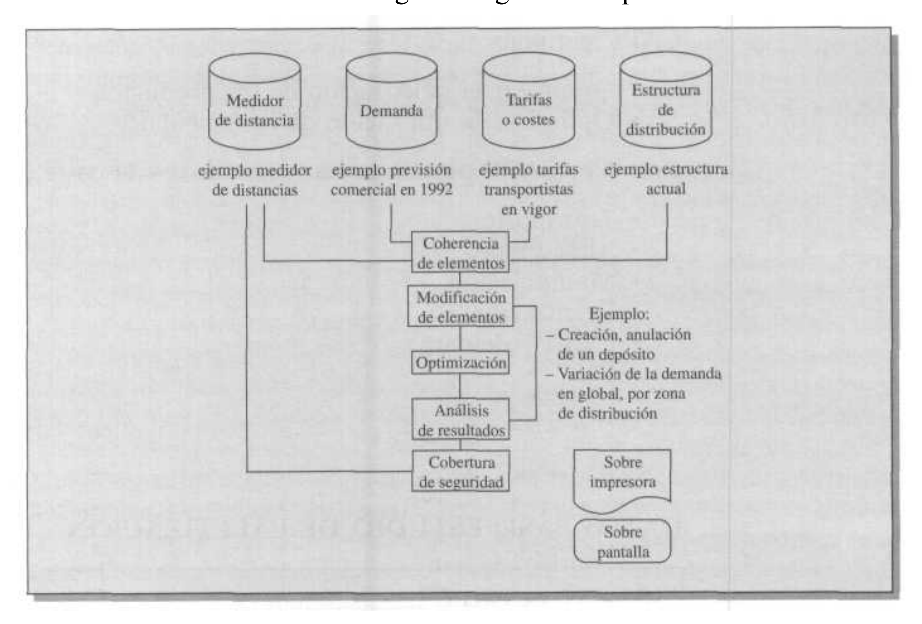
- Los almacenes.
- Los depósitos (o plataformas de agrupamiento).
- Las zonas de distribución (o clientes).

Además, existe la posibilidad de integrar las fuentes de aprovisionamiento de los almacenes:

- Las fuentes de aprovisionamiento alimentan los almacenes de productos.
- Los almacenes responden a la demanda de las zonas de distribución para el reparto directo, y alimentan los depósitos.
- Los depósitos canalizan los productos hacia las zonas de distribución finales.

EL FUNCIONAMIENTO DEL SIMULADOR

La simulación se efectúa según el siguiente esquema:



32.8.3. Optimización de embalajes y paletización

El correcto diseño de los embalajes con sus consecuencias logístico-técnicas relacionadas con:

- Resistencia.
- Apilado.
- Humedad.
- Etc.

Así como el perfecto aprovechamiento de las superficies de paletización, que contempla:

- Capacidades óptimas.
- Alturas de apilado de capas.
- Pesos de las capas.
- Resistencias.
- Tasa de utilización del palet.
- Etc.

Requieren la utilización de técnicas especializadas y herramientas de cálculo y simulación que permiten obtener resultados idóneos.

CAPE es un software creado para dar respuesta a la creciente racionalización con que se están viendo afectadas las operaciones de paletizado y embalaje. En concreto CAPE ha sido desarrollado para:

- Definir mosaicos de paletización.
- Diseñar embalajes.

CAPE permite:

- Optimizar la paletización de los productos.
- Optimizar la utilización de los embalajes.

Con ello, CAPE puede aportar reducciones de coste en:

- Transporte.
- Almacenaje.
- Manipulación.
- Paletización.
- Carga y descarga.
- Etc.

DATOS BASE: ESTUDIO DE PALETIZACIÓN

MEDIDAS DEL PALET ________ × ________						
	ANCHO (mm)		LARGO (mm)		ALTO (mm)	
MEDIDAS DE LA CAJA (EXT)	________		________		________	
MEDIDAS DE LA CAJA (INT)	________		________		________	
ESPESOR CAJA (SI MED. INT)	________		________		________	
POSICION VERTICAL	S	N	S	N	'S	N
PESO DE LA CAJA: NETO	________		BRUTO		________	
ALTURA MAXIMA DEL PALET	________					

DATOS BASE: ESTUDIO DE EMBALAJES

MEDIDAS DEL PALET ______ × ______			
ENVASE PRIMARIO	ANCHO (mm)	LARGO (mm)	ALTO (mm)
MEDIDAS	______	______	______
POSICION VERTICAL EN CAJA	S N	S N	S N
POSICION VERTICAL EN PALET	S N	S N	S N
PESO DE LA CAJA: NETO	______	BRUTO	______
UNIDADES POR CAJA	______		
CAJA	ANCHO (mm)	LARGO (mm)	ALTO (mm)
MEDIDAS MAXIMAS	______	______	______
MEDIDAS MINIMAS	______	______	______
POSICION VERTICAL EN PALET	S N	S N	S N

32.8.4. Programa de paletización y optimización de cargas

FUNCIONES:

- Optimización de la paletización:

— Capas de cajas o envases.
— Apilado máximo.
— Resistencia y soporte.
— Ocupación máxima del espacio.
— Ensamblaje de capas/con capas, para mejorar la fijación y estabilidad.
— Paletización de cargas mixtas (cajas-sacos, etc., de distinto tamaño).

- Optimización de las cargas en:

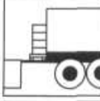
— Contenedores.
— Camiones.
— Furgones.
— Vagones.
— Aprovechamiento de la volumetría máxima.
— Etc.

32.8.5. Gestión de almacenes

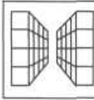
FUNCIONES:



Conexión con los sistemas informáticos de gestión de compras. Producción u otra gestión comercial.



Recepción cuantitativa y cualitativa de los productos.



Gestión multi-soporte/ multi-referencia de las ubicaciones de almacenaje.



Conexión y comandamiento de los medios de manutención y de almacenaje automático.



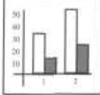
Conexión con terminales radiofrecuencia de las carretillas.



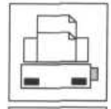
Control de las operaciones de almacenaje y desembalaje con sistema de código de barras.



Inventario permanente de las posiciones de stock, control caducidades y rotación de los productos.



Indicadores de actividad del almacén, rendimientos, productividades y saturación.



Históricos de operaciones a consultar: Por producto-Ubicación-Zona, etc.



Estadísticas varias.



Operaciones especiales de preparación.

FUNCIONES OPERATIVAS:

- Entradas:
  * Identificación orden/producto.
  * Propuesta de ubicación automática.
  * Documentos de ubicación.
  * Confirmación de movimiento.
- Salidas:
  * Selección/agrupación pedidos a preparar.
  * Cálculo del recorrido de preparación.
  * Cálculo de las necesidades de reposición.
  * Cálculo de las unidades de entrega.
  * Documentos de preparación, reposición.
  * Confirmación de movimientos.
- Expediciones:
  * Asignación pedidos a rutas y transportistas.
  * Control y confirmación de expediciones.

CONEXIONES:

- Compras:
  * Confirmación de recepción.
- Comercial:
  * Confirmación de expedición.
- Gestión de stocks:
  * Confirmación de recepción y expedición.
  * Movimientos manuales.
- Facturación y contabilidad:
  * Confirmación de movimientos.
  * Recuentos de existencias.

NUEVAS FUNCIONES:

- Interfaces con Host.
- Interfaces con clientes.
- Interfaces con automatismos.
- Gestión de operarios.
- Facturación de servicios de almacenaje/manipulación.
- EDI.
- Gestión de cartera de pedidos.
- Sistemas de identificación automática.

RESULTADOS PROGRAMAS GESTIÓN DE ALMACENES

CONCEPTOS DONDE INTERVIENE:

- Previsión de volúmenes de recepción de productos.
- Previsión de espacios necesarios en almacén.
- Optimización del sistema de control de recepción.
- Reducción distancias en recorridos de entrada.
- Posibilidad de efectuar recorridos integrados.
- Asignación optimizada automática de los productos por zonas ABC.
- Conocimiento constante de los espacios libres y ocupados.
- Programación automática de aprovisionamiento del picking.
- Control y asignación de productos por su caducidad o fecha de entrada.
- Posibilidad de implantar lectores con códigos de barras.
- Posibilidad de conexión vía radio, con máquinas y carretillas.
- Optimización y reducción de recorridos en la preparación de pedidos.
- Posibilidad de conexión con el sistema de rutas de reparto.
- Mejora en la realización de inventarios.

VALORACIÓN DEL RESULTADO PROGRAMA DE GESTIÓN DE ALMACENES

Conceptos	*Valor cuantitativo*	*Valor cualitativo*
• Previsión volúmenes		• Mejora en la información y previsión de medios
• Previsión espacios en almacén	• 18% de las manipulaciones. Si falta espacio debe manipularse dos veces	• Mejora de la información. • Reducción manipulaciones. • Esperas vehículos. • Programación entradas y equipo de descarga
• Control recepción		• Admisión entradas. • Mejora información
• Reducción distancias en recorridos de entradas	• 28 % de los recorridos	
• Recorridos integrados	• 12% de reducción. Las máquinas producen en ida y vuelta	
• Asignación por ABC	• 12 % de reducción.	• Permite reducir los recorridos de entrada y de salida.
• Conocimiento espacios libres y ocupados		• Información disponibilidad. • Permite programar las compras y las entregas
• Aprovisionamiento picking	• Incremento de productividad del 18 %	• Permite eliminar paros por falta de producto y programar los recorridos
• Control caducidad		• Evita pérdida de los productos por fecha de consumo. • Rotación FIFO correcta
• Código de barras		• Evita la introducción manual de datos en el sistema. • Implantación escáner en todo el circuito
• Conexión carretillas	• 12%	• Incremento productividad
• Recorridos preparación	• 18 % incremento productividad	
• Conexión sistema de rutas de reparto		• Mejora de la información. • Agiliza la salida
• Realización de inventarios		• Facilita el acceso a nivel de espacio y de producto

32.8.6. Aplicaciones de optimización y gestión del transporte

- Simuladores de tráfico.
- Distancieros.
- Gestión del transporte.
- Optimización de rutas de reparto.

SIMULADOR DE TRAFICO/DISTRIBUCIÓN:

- Objetivos:
  * Gestionar la cadena logística.
  * Reducir costes de transporte/distribución.
  * Facilitar elementos de control.
- Funciones generales:
  * Organizar y optimizar los transportes.
  * Determinar costes previsionales.
  * Controlar facturas.
  * Analizar costes.
  * Simular y analizar nuevas tarifas.
  * Simular y analizar nuevos sistemas de distribución.
- Funciones estratégicas:
  * Estadísticas:
    — Análisis de los flujos de transporte/distribución.
    — Análisis de actividad por prestatario.
    — Análisis de actividad por tipo de movimiento.
    — Histogramas de pedidos.
    — Estacionalidad.
    — Repartos geográficos.
  * Simulación:
    — Evaluación de tarifas.
    — Evaluación redes de distribución.
    — Evaluación de presupuestos.
- Funciones operativas:
  * Entrada de órdenes al sistema:
    — Ordenes de entrega.
    — Devoluciones.
    — Traspasos entre centros.
  * Cálculo del método de entrega de menor coste:
    — Tipo de entrega (directa, descentralizada).
    — Tipo de transporte (carretera, tren,...).
    — Tipo de servicio (carga completa, fraccionada,...).
    — Puntos de origen y consolidación.
    — Prestatario.

* Prefacturación:
  — Evaluación del coste del servicio.
  — Control de facturas, análisis desviaciones.
  — Análisis de costes.

• Base de datos:
  * Estructura de la red de distribución:
    — Localización de fábricas.
    — Almacenes (reguladores, regionales,...).
    — Plataformas de distribución.
  * Zonas de distribución.
  * Distancieros.
  * Transportistas, operadores.
  * Tipos y tarifas de transporte.
  * Tipos de productos.

DISTANCIEROS:

• Objetivos:
  * Determinar el mejor itinerario entre dos puntos:
    — El más corto.
    — El más barato.

• Funciones generales:
  * Cálculo de los mejores trayectos entre dos puntos:
    — Carretera utilizada en cada tramo.
    — Velocidad media.
    — Tiempos de recorrido.
    — Costes de recorrido.

DISTANCIERO

Tablas de distancias kilométricas fijas para toda Europa, elaboradas bajo pedido.

FUNCIONES DEL PROGRAMA:

Partiendo de una base de datos cartográfica para toda Europa, se establecen unas tablas kilométricas desde un punto de partida hacia varios puntos de llegada o desde varios puntos de partida a otros puntos, con la problemática de cada cliente (por ejemplo, lugares de paso obligatorio, distancias en millas, en kilómetros, o en ambas, cálculos segmentados por países para una misma distancia, especificación de la duración de la travesía del Canal de la Mancha según la línea elegida, o de cruzar los Pirineos, etc.). Cada una de las tablas constituye un fichero de acceso directo que puede ser almacenado en disquete o en disco duro. Puede ser interconectable, con programas de cálculo, de presupuestos y de facturación.

OTRAS APLICACIONES:

- Facturación de billetes de tren, autobús, avión, etc.
- Establecimiento de tarifas de transportes.

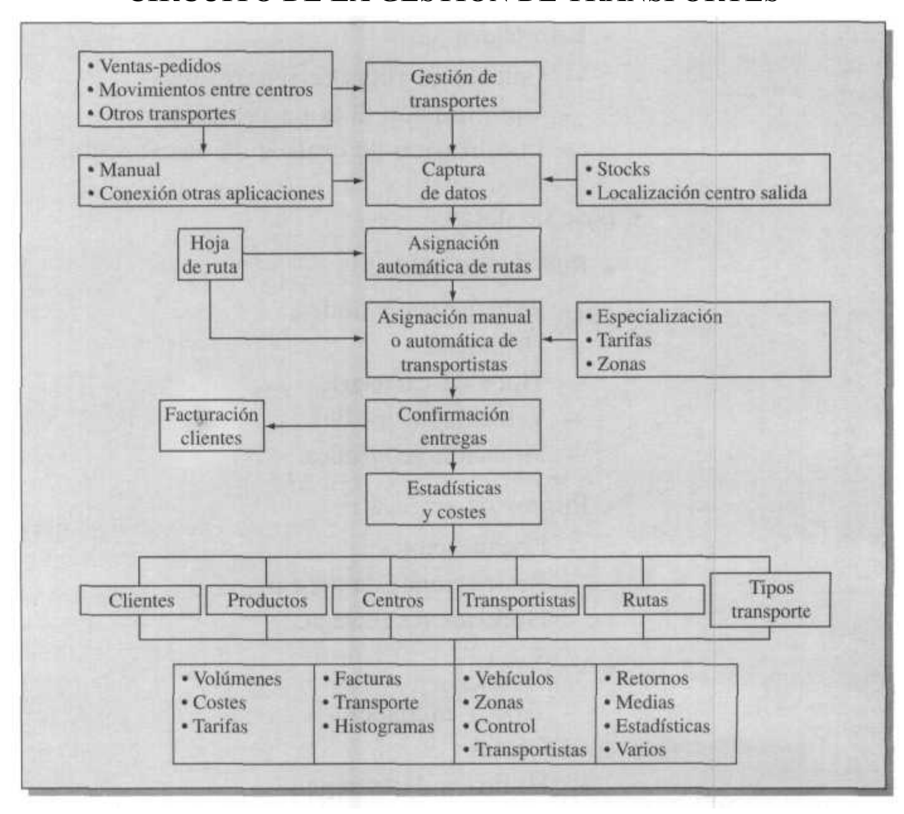
MATERIALES NECESARIOS:

IBM PC o compatibles.

GESTIÓN DE TRANSPORTE:

- Funciones operativas:
  * Captura de los transportes a efectuar.
  * Asignación automática de rutas.
  * Asignación de transportistas a rutas.
  * Edición hojas de ruta.
  * Confirmaciones de entrega.
  * Tratamiento de facturas de transportistas.
  * Seguimiento estadístico del transporte.

CIRCUITO DE LA GESTIÓN DE TRANSPORTES

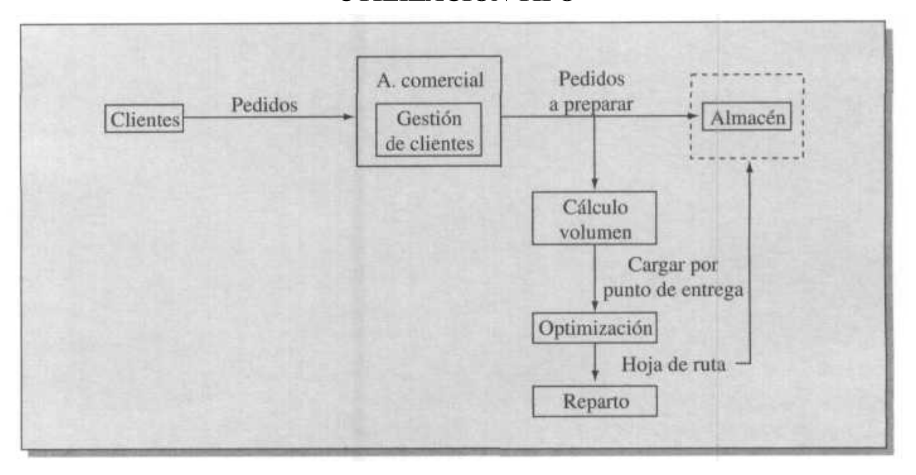


OPTIMIZACION DE RUTAS DE REPARTO:

- Objetivos:
  * Optimizar:
    — Distancias.
    — Tiempo de reparto.
    — Coste de reparto.
- Funciones generales:
  * Proporcionar hojas de carga y ruta.
  * Seleccionar medios de transporte.
  * Organizar la operativa de carga.
- Métodos de utilización:
  * Operativa:
    — Cálculo de rutas diarias.
  * Estratégica:
    — Cálculo de rutas de reparto fijas.
    — Optimización flota de vehículos.
    — Localización de centros de distribución.
- Base de datos
  * Red de carreteras:
    — Poblaciones y nudos.
    — Distancias.
    — Tipos de carretera.
    — Velocidades medias.
    — Situación geográfica.
  * Puntos de entrega:
    — Localización.
    — Restricciones de acceso.
    — Horarios de entrega.
  * Vehículos:
    — Tipo y calidades.
    — Costes.
    — Horarios de entrega.

OPTIMIZACION DE RUTAS DE REPARTO

UTILIZACIÓN TIPO



ABC logístico. Diccionario

ABC. Sinónimo de Análisis ABC.

Abrigo. Protección especial en los muelles de carga y descarga, para cubrir la parte trasera de los vehículos, evitando cambios importantes de temperatura.

Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT). Agencia de las Naciones Unidas cuya finalidad es contribuir al incremento de los niveles de vida; lograr el pleno empleo; fomentar el desarrollo económico; aprovechar los recursos mundiales; incrementar la producción y el intercambio de mercancías y fomentar la expansión del comercio internacional mediante la reducción o supresión de las barreras aduaneras. El GATT constituye un contrato multilateral que establece un código común de conducta en el comercio internacional, facilitando mecanismos para reducir y estabilizar las tarifas arancelarias y la oportunidad de establecer consultas regulares sobre problemas derivados del comercio internacional.

ADR. Siglas correspondientes a Convenio Internacional sobre el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera. Véase *TPC.*

AECOC. Acrónimo de Asociación Española de Codificación Comercial. Fundada en 1977, representa a EAN (sistema de código de barras), en España.

AENOR. Siglas correspondientes a Asociación Española de Normalización.

Agencia de transporte. Entidad jurídica que, debidamente autorizada por la Administración, ejerce funciones entre los usuarios del transporte y los transportistas. No se les exige disponibilidad de vehículo propio y pueden utilizar la totalidad de los medios de transporte (vehículo por carretera, ferrocarril, avión y barco).

Agente de aduanas. Persona física o jurídica que por cuenta de otra (exportador o importador) realiza ante la aduana los trámites correspondientes al despacho de mercancías.

Agrupación de cargas. Véase *Consolidación de carga.*

AGV. Acrónimo de Automated Guided Vehicle. Vehículo guiado automáticamente; utiliza para su guiado sistemas de filoguiado (el más utilizado), ferroguiado, optoguiado o radio láser.

AGVS. Acrónimo de Automated Guided Vehicle System. Sistema de guiado automático de vehículos.

Albarán de entrega. Documento que acompaña a la mercancía cuando se entrega al cliente.

Alfa. Primera letra del alfabeto griego (a). Se suele utilizar para representar a la constante de alisado en el alisado exponencial.

Alfanumérico. Dato que contiene información alfabética y numérica.

Algoritmo. Conjunto de reglas predefinidas para la resolución de un problema en un número finito de pasos.

Alisado armónico. Véase *Método de Harrison.*

Alisado exponencial. Método de previsión de series temporales, similar a la media móvil, diferenciándose de éste en que cada dato tiene un peso distinto según su antigüedad; de modo que tienen más pesos los datos más recientes. Las ponderaciones van decreciendo según una progresión geométrica de razón (1 — a), siendo un valor constante, menor que la unidad, conocido como constante de alisado (normalmente toma valores comprendidos entre 0,1 y 0,3). En el caso de que la serie presente tendencia se utilizan, para la predicción, otros métodos basados en el alisado exponencial tales como los métodos de Brown y de Holt-Winters.

Alisado exponencial dinámico. Método de predicción de series temporales, basado en el alisado exponencial, donde el valor de a no es constante sino que se ajusta automáticamente en función de los errores de previsión cometidos.

Almacén. Una instalación o espacio que sirve para ubicar materiales y productos con la función de coordinar los desequilibrios entre la oferta y la demanda. El tipo de instalación puede ser: automático, convencional, frigorífico. Localización/función: almacén central, regional, regulador.

Almacén automático. Sistema de almacenamiento de alta densidad con todos los elementos de manutención completamente automatizados, en los movimientos de manipulación de entrada y salida de las estanterías.

Almacén caótico. Almacén cuya ubicación de materiales se ha realizado por el método de hueco libre o método caótico.

Almacenaje en bloque. Sistema de almacenaje por apilado directo de cargas sin soportes o elementos de constitución de cargas unitarias.

Almacenista. Según el ROTT, persona física o jurídica cuya actividad tiene por objeto recibir, en virtud de un contrato de depósito y.en

locales adecuados, bienes o mercancías ajenos, efectuando operaciones de ruptura de cargas, almacenaje, custodia, manipulación, administración, control de existencias, preparación de pedidos y cualesquiera otras que hubieran sido convenidas para su posterior distribución, en virtud de un contrato de transporte, a las personas determinadas por el depositante en la forma, tiempo y lugar que se determine.

Altura de elevación. Altura máxima que puede elevar una carretilla o medio mecánico, una carga (paleta, contenedor, etc.).

Altura útil. Altura máxima para el almacenaje de cargas en un almacén, que puede ser utilizada, de acuerdo con el método de construcción y márgenes de seguridad.

Análisis ABC. Herramienta de gestión basada en la Ley de Pareto. Consiste en la clasificación, en orden decreciente, de una serie de artículos según su volumen anual de ventas u otro criterio. Tradicionalmente se ha venido clasificando en tres clases llamadas ABC. El grupo A generalmente representa un 20 % de los artículos con los que se obtiene el 80 % de las ventas. El segundo grupo, B, suele contener el 30 % de los artículos y suele representar el 15 % de las ventas. El grupo C suele contener el 50 % de los artículos y sólo suele representar el 5 % de las ventas. Si bien en muchas empresas estos tres grupos se subdividen a su vez en otros, la tendencia actual es agruparlos en dos tipos: A cuando nos preocupan económicamente, y C cuando no es así, estando la frontera entre ambos grupos marcada por la rentabilidad del seguimiento que aplicamos a los productos A. El análisis ABC es aplicado en distintas áreas de la empresa. El ABC se utiliza igualmente para clasificar: clientes, proveedores, zonas geográficas y de almacén, etc.

Análisis de Fourier. Véase *Series de Fourier.*

Análisis de Pareto. Sinónimo de Análisis ABC.

Anchura de paleta. Dimensión del piso superior de una paleta, perpendicular a la longitud de palet.

Andón. Palabra japonesa, dentro del léxico del just in time, que indica un tablero de luces, con buena visibilidad en la planta productiva, que informa sobre la marcha de la producción. Estas señales son: verde = normalidad, amarilla = retraso y necesidad de intervención, roja = intervención de urgencia, paro de línea.

ANSÍ. Acrónimo de American National Standards Institute. Organización de Estados Unidos con responsabilidad en el desarrollo y promulgación de las normas para procedimientos electrónicos de transmisión de datos.

Anti-error. Véase *Poka-yoke.*

Aparato de elevación. Aparato de funcionamiento discontinuo, destinado a elevar y distribuir en el espacio las cargas suspendidas con la ayuda de un gancho u otro accesorio de aprehensión.

APICS. Acrónimo de American Production and Inventory Control Society. Asociación de Estados Unidos que ha promovido el conocimiento y aplicación de la técnica MRP.

Apilado en bloque. Forma de almacenaje consistente en apilar unas unidades de carga sobre otras, de forma que la inferior soporta el peso de todas las que tiene encima. La capacidad de carga en altura viene limitada por la resistencia a la carga de la unidad inferior.

Apilador. Es la máquina de manutención más sencilla para el apilado. El centro de gravedad de la carga queda situado dentro de la base de sustentación del apilador. Su accionamiento es manual o eléctrico, alimentado por baterías recargables. Existen modelos, en los de accionamiento eléctrico, en los que el conductor puede ir montado sobre una plataforma o bien puede ir sentado sobre la máquina (apiladores con conductor incorporado). Suelen utilizarse en instalaciones con pocos movimientos o como máquinas de apoyo, en grandes instalaciones.

Aprovisionamiento. Proceso de la logística integral que abarca desde el proveedor hasta la utilización de los materiales, comprendiendo, por tanto, las funciones de compras, recepción, control de entradas, almacén y stock de materiales para producción. Su objetivo es minimizar el coste de los materiales en el momento de su consumo.

Árbol. Dentro de la teoría de grafos es un grafo conexo sin ciclos.

Árbol de producto. Desglose de los componentes de un conjunto, a nivel más bajo posible dentro de la lista de materiales, que se utiliza en el sistema MRP.

Arco. Dentro de un grafo, es un par ordenado de vértices.

Arista. Dentro de un grafo, cuando dos vértices distintos están unidos por un arco por lo menos, en un sentido o en otro, se dice que entre ellos existe una arista. La noción de arista es un concepto no orientado del grafo.

Aseguramiento de calidad. Conjunto de acciones planificadas y sistemáticas necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto satisfará los requisitos dados sobre la calidad.

Asociación de Transitarlos y Agentes de Carga Aérea. Asociación responsable en España de la Asociación Internacional de Transporte Aéreo.

Asociación Española de Codificación Comercial (AECOC). Organización que representa a EAN en España. Véase *Asociación Europea de Codificación de Artículos.*

Asociación Europea de Codificación de Artículos (EAN). Asociación europea encargada de la codificación de artículos por el sistema de código de barras. En España la Asociación responsable es AECOC (Asociación Española de Codificación Comercial).

Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA). Asociación internacional que controla el transporte aéreo, así como todas las disposiciones, reglamentos, tarifas, cursos de formación y la designación de los nombramientos de agentes IATA. En España existe como representante ATEIA (Asociación de Transitarios y Agentes de Carga Aérea).

ASTIC. Acrónimo de Asociación de Transporte Internacional por Carretera.

AS/RS. Acrónimo de Automated Storage/Retrieval System. Véase *Almacén automático.*

ATEIA. Siglas correspondientes a Asociación de Transitarios y Agentes de Carga Aérea.

Automatización. Véase *Jidoka.*

Automóvil. Vehículo de motor que sirve normalmente para el transporte de personas, mercancías o ambas, o para la tracción de otros vehículos.

Avería gruesa. Daño ocasionado en un barco o en su carga a causa de un interés común y que debe ser soportado por todos los titulares de dicho interés. Ejemplo: carga arrojada al mar para evitar la zozobra de un barco, que pudiera ocasionar la pérdida total de la misma.

Avería particular. Daño sufrido por el buque o por su carga y que ha de ser soportado por su propietario.

B

Balancín. Marco para la sujeción de los contenedores al realizar la manutención mediante grúa pórtico y otros aparatos especiales para contenedores.

Barra. Elemento oscuro, no reflectante, de un código de barras.

Bastidor (puntal). Barra metálica vertical que soporta los largueros de una estantería y que habitualmente está anclada al suelo.

Big-Bag. Contenedor receptáculo generalmente de tela que se utiliza para colocar productos a granel (VRAC) como: granos, productos químicos en polvo, etc.

Blondin. Aparato de elevación en el que los elementos portadores son cables fijados a la parte superior de patas soporte.

Bobina. En términos logísticos, es una unidad de almacenaje, transporte y manipulación usada para contener cables, hilos eléctricos, tubos, etc., enrollados en un eje central y protegidos por paredes laterales.

Bogie. Carretón de varios ejes.

Boletín de preparación. Lista de los materiales y cantidades que deben recogerse para preparar un pedido, ordenados de forma que minimice los recorridos a realizar.

BOM. Acrónimo de Bill of Material. Véase *Lista de materiales.*

Brown. Véase *Método de Brown.*

Bucle. Dentro de un grafo, es un arco cuyo origen y extremidad están en el mismo vértice.

Bulto. Habitualmente se denomina así una unidad de manipulación utilizada básicamente en el transporte de paquetería y que puede ser de cartón, saco, madera, etc.

C

Cabeza tractora. Dícese de la unidad de arrastre de un vehículo articulado.

Cabezal «J». Tipo de cabezal de las carretillas trilaterales en el que las horquillas se desplazan estando suspendidas del cabezal. Tienen limitada la altura de las paletas que pueden cargar.

Cabezal «L». Tipo de cabezal de las carretillas trilaterales en el que las horquillas giran sobre un cabezal situado en su parte superior. No presentan limitación de altura de las paletas a cargar. Es el cabezal más utilizado en este tipo de carretillas.

CAD. Acrónimo de Computer Aided Desing (diseño asistido por ordenador). Sistema informático que realiza todos los cálculos derivados del diseño y desarrollo de un proyecto, realizando representaciones gráficas que permiten observar el modelo, efectuando los planos de detalle, secciones, perspectivas, etc.

CAD/CAM. Integración de un sistema CAD y un sistema CAM con el fin de conseguir la automatización desde el diseño hasta la fabricación.

Cadena. En un grafo es una secuencia de aristas consecutivas.

Cadena logística. Se denomina al circuito o flujo físico de materiales, que se inicia en el aprovisionamiento de materias primas y llega hasta la compra por parte del consumidor final.

Caducidad. Representa el plazo o espacio de tiempo de vida de un producto. Actualmente los artículos de consumo perecederos llevan marcada la fecha de su caducidad y consumo preferente.

Caja de manutención. Pequeño contenedor de uso interno para piecería.

Caja desmontable. Caja de camión que puede apoyarse en patas, una vez separada del chasis. En muchos casos es similar a un contenedor ISO, pero no se emplea en el transporte internacional.

Caja paleta sobre ruedas. Pequeño contenedor sobre ruedas.

Calidad concertada. Véase *Proveedor colaborador.*

Calidad total y calidad logística. Forma de enfocar el funcionamiento de la empresa que oriente a todos y cada uno de sus departamentos hacia un aumento efectivo de la productividad, asumiendo cada uno de ellos que es cliente y proveedor de servicios, productos, información, etc. Se dice que una empresa, producto o servicio es de calidad total cuando todas sus áreas (investigación, producción, comercial, finanzas, logística, asistencia al cliente, etc.) satisfacen las necesidades del cliente.

CAM. Acrónimo de Computer Aided Manufacturing (fabricación asistida por ordenador). Sistema informático que permite programar, mandar y controlar las máquinas herramienta de producción, robots, procesos químicos, etc.

Camino. Dentro de un grafo, es una sucesión de arcos adyacentes que permite pasar de un vértice a otro.

Camino crítico. En el método del camino crítico, es el camino de mayor longitud generalizada.

Camino de rodillos. Instalación, motorizada o no, que tiene como función el transportar cargas (palets, cajas, etc.) entre dos o más puntos. Pueden ser caminos de rodillos elevados o en suelo. Se componen de bastidores soporte, con guías para montar los rodillos móviles (accionados o de gravedad) y de formas cónicas, cilíndricas, etc.

Camino hamiltoniano. En la teoría de grafos, es el camino que pasa por todos los vértices del grafo una sola vez, y sólo una.

Camión. Automóvil concebido y construido para el transporte de mercancías por carretera.

Campana de Gauss. Véase *Distribución normal.*

Canal de distribución. Concepto utilizado en la distribución comercial para indicar a través de qué intermediarios o instituciones se pueden realizar las transacciones comerciales. Esto permite un flujo físico de entrega de la mercancía a cambio de un flujo de cobro en el que se transmite la propiedad de los productos.

Cantidad económica de pedido (EOQ). Cantidad a pedir o fabricar de una sola vez que ha sido calculada mediante una fórmula matemática conocida como fórmula de Wilson, que nos permite conocer la cantidad óptima. Cantidad a pedir en unidades (EOQ) $= \sqrt{(2DP/S)}$ donde D = Demanda prevista durante un período JV, en unidades; P = Coste de pedido, *y* S = Coste de stock por unidad, durante el período N. Normalmente N es un año.

Capacidad de carga nominal. Término usado en información técnica sobre carretillas elevadoras. Se refiere a la capacidad de elevación hasta 3.300 mm. Con un centro de gravedad de la carga de 610 mm.

Capacidad de carga residual. Capacidad de elevación de una carretilla elevadora para una altura determinada y con un centro de gravedad de la carga determinado. Al aumentar la altura de elevación o el centro de gravedad de la carga, la capacidad residual disminuye.

Capacidad requerida. Capacidad de un sistema o recursos necesarios para producir un producto en un período de tiempo determinado. Véase *CRP.*

Carga completa. Véase *Transporte de carga completa.*

Carga consolidada. Véase *Consolidación de cargas.*

Carga fraccionada. Véase *Transporte de carga fraccionada.*

Carga general. Carga de mercancía no especificada y que se manipula en condiciones no paletizadas ni unificadas.

Carga máxima. Véase *Peso máximo autorizado.*

Carga útil. Capacidad de carga neta de un medio de transporte, o sea, la diferencia entre *peso máximo autorizado* y la *tara* del vehículo.

Cargador. Persona física o jurídica que encarga una operación de transporte a una tercera persona, o bien la realiza por su propia cuenta.

Cargador de baterías. Aparato especialmente diseñado para reponer la potencia eléctrica de las baterías utilizadas en carretillas y otros medios mecánicos que utilizan energía de baterías eléctricas.

Carnet TIF. Documento que en el transporte por ferrocarril permite el tránsito de las mercancías a través de países intermediarios sin ser sometidas a revisión por sus autoridades aduaneras.

Carnet TIR. Sinónimo de *Cuaderno TIR* (véase).

Carretilla bilateral. Tipo de carretilla de toma lateral dotada de unas horquillas telescópicas. Pueden tomar las cargas situadas a sus lados pero no las frontales; tampoco pueden recoger paletas situadas a nivel del suelo.

Carretilla combi. Combinación de carretilla trilateral y preparador de pedidos de nivel alto, que permite obtener las ventajas de ambas máquinas. El conductor se eleva con la carga.

Carretilla contrapesada. Es la primera y más conocida máquina de manutención. Funciona basándose en la ley de la palanca correspondiéndose el punto de apoyo con el eje de las ruedas delanteras, de forma que la carga queda equilibrada por el peso de la máquina que hay detrás del eje. Puede ser accionada por motores eléctricos, alimentada por baterías recargables, o bien por motores térmicos alimentados con gases licuados (GLP), gas-oil o gasolina. Sus ruedas cuando son de gran diámetro le permiten desplazarse en pavimentos deficientes sin peligro para la carga transportada. Todas las máquinas van dotadas de un desplazador lateral, que permite reducir el número de movimientos para el posicionamiento de la mercancía. Hay diferentes accesorios que permiten girar la carga, coger la carga mediante pinzas, etc.

Carretilla cuatro vías. Carretilla retráctil multidireccional. Sus tres ruedas pueden girar 90°, lo que les permite desplazarse en dos sentidos perpendiculares sin necesidad de girar, así como en diagonal. Suele emplearse para cargas largas.

Carretilla de interior. Carretilla pensada para trabajar en el interior de almacenes.

Carretilla de toma lateral. Carretilla con una configuración del chasis y mástil que permite recoger las paletas situadas a sus lados. Existen dos tipos: carretilla bilateral y carretilla trilateral. El conductor viaja en el nivel bajo.

Carretilla filoguiada. Carretilla sin conductor que utiliza para su guiado un cable conductor enterrado, por el que circula una corriente que induce un campo magnético detectado por las bobinas del dispositivo de guiado del vehículo. Véase *AGV*.

Carretilla para plataformas (stillage truck; platform truck). Carretilla equipada para la manutención de plataformas. No sirve para paletas.

Carretilla portátil para camión (piggyback fork lift truck). Carretilla de horquillas diseñada para ser transportada por los camiones de forma que sirva de ayuda en las funciones de carga y descarga durante la ruta.

Carretilla pórtico. Carretilla capaz de circular sobre las pilas de contenedores y cargarlos en esta posición.

Carretilla remolcada por cadena de arrastre. Carretilla remolcada por un transportador de cadena en el suelo o aéreo.

Carretilla retráctil (reach truck). Carretilla combinación de la carretilla contrapesada y el apilador. Así, cuando toma o deja la carga trabaja como una contrapesada, mientras que para el desplazamiento retrae el mástil y trabaja como un apilador, pudiendo maniobrar en espacios más reducidos.

Carretilla trilateral (fork lift turret truck). Carretilla de toma lateral cuyas horquillas pueden girar y desplazarse simultáneamente a derecha e izquierda 90°. Existen dos tipos de cabezales según estén suspendidas las horquillas de un cabezal superior con deslizamiento (cabezal «J»), o bien el cabezal esté situado en la parte posterior de las horquillas de forma que no exista limitación a la altura de la paleta (cabezal «L»). Estas carretillas pueden tomar la carga tanto lateral como frontalmente, pudiendo recoger paletas al nivel del suelo.

Carro de trasbordo. Dispositivo utilizado para trasladar a los transelevadores de un pasillo de trabajo a otro.

Carrusel horizontal. Estantería formada por estantes móviles suspendidos, que se mueven hasta el lugar deseado por medio de un motor eléctrico, permaneciendo siempre cada estante al mismo nivel. Operan bajo el principio de «producto al operador» eliminando los desplazamientos del personal. El sistema tiene mucho en común con un almacén compacto.

Carrusel vertical. Sistema para el almacenamiento compacto de pequeños materiales en el que los estantes se mueven verticalmente, como una noria. Necesita un espacio muy reducido de suelo con respecto a su capacidad de almacenamiento. Las mayores ventajas se obtienen para alturas superiores a los 3,5 m.

Carta de crédito. Documento extendido por un banco en el que éste solicita, a los corresponsales designados en él, que pongan a disposición del titular las sumas de dinero que el mismo precise, hasta un determinado límite.

Carta de porte. Documento de transporte que ha de llevar el conductor del vehículo, de acuerdo con los requisitos establecidos por la legislación vigente, tanto nacional como internacional.

Carta de porte **aéreo.** Documento que formaliza el contrato de transporte aéreo de mercancías. No es negociable ni confiere la titularidad de la misma. Se regula por el Convenio de Varsovia de 1929. Se le denomina también conocimiento de embarque aéreo.

Carta de porte de ferrocarril. Documento que formaliza el contrato de transporte de mercancías por ferrocarril; el ejemplar original tiene valor de título de propiedad de la mercancía. Regulado en el convenio de COTIF-CIM de 1961.

Carta de porte del transporte combinado o intermodal (CTD). Documento que formaliza el contrato de transporte aéreo de mercancías en

el caso de transporte intermodal o combinado. Aprobado en el Convenio de Ginebra de 1980.

Carta de porte internacional. Documento que formaliza el contrato de transporte de mercancías por carretera (CMR). Se emite por triplicado, quedando un ejemplar en poder del remitente, otro en poder del transportista y el tercero viaja con la mercancía.

Carta de porte fluvial. Documento que formaliza el contrato de transporte de mercancías por medio fluvial.

CEMT. Acrónimo de Conférence Européenne des Ministres des Transports.

Central integrada de mercaderías (CIM). Zona bien comunicada y preparada para acoger los flujos de transporte de mercancías, en la que se concentran una serie de servicios tales como almacenes generales, contratación de cargas, empresas de servicios (informática, fax, etc.) y de gestión (gestorías, asesorías legales, etc.) y servicios al camión, etc. Véase *ZAL*.

Centro de consolidación de cargas. Centro de recepción de mercancías procedentes de diferentes orígenes que son agrupadas en función de su destino.

Centro de información y distribución de cargas. Lugar de encuentro entre la oferta y la demanda de fletes de transporte por carretera.

Centro de ruptura de carga. Centro de recepción de mercancías que, llegadas en la misma expedición, son separadas para ser entregadas a sus distintos destinos.

Cerco (collar). Cuadro plegable o desmontable de paredes enterizas o caladas adaptable a una paleta o a otro cerco y destinado a mantener en su sitio la carga.

Certificación. Actividad consistente en atestiguar que un producto o servicio se ajusta a determinadas especificaciones técnicas y/o normas, con la expedición de un acta en la que se da fe documental del cumplimiento de todos los requisitos exigidos en dichas especificaciones y/o normas.

Certificado de calidad. Documento que expiden las autoridades competentes para dar fe de la esmerada selección, preparación y presentación de los productos nacionales exportados.

Certificado de despacho. Documento expedido por las autoridades de la aduana, demostrativo de que una mercancía ha salido del territorio nacional.

Certificado de origen. El emitido por una entidad oficial, normalmente una cámara de comercio, relativo a la procedencia de una mercancía.

Certificado de sanidad. El expedido por el laboratorio de la aduana, o por un organismo autorizado, dando fe del buen estado sanitario de los productos exportados o importados.

Certificado de seguro. Documento expedido contra una póliza flotante, sin reflejar totalmente las condiciones del seguro.

CETM. Acrónimo de Conferencia Española de Transportes de Mercancías.

CIF. Acrónimo de Cost, Insurance, Freigth. Cláusula comercial recogida en los Incoterms; por medio de ella el vendedor se obliga a efectuar el transporte y a concertar y pagar el seguro de la mercancía hasta el puerto convenido.

CIF landed. Cláusula comercial recogida en los Incoterms; por medio de ella el vendedor se obliga a cumplir los términos de la cláusula CIF más la descarga y colocación en tierra de la mercancía.

CIM. 1) Siglas de Computer Integrated Manufacturing (fabricación integrada por ordenador). Sistema informático encargado de gestionar todo lo necesario para la producción y su control. 2) Siglas de central integrada de mercaderías. 3) Siglas de la Convención Internacional sobre Transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril.

Cinco ceros. Conocida también como Teoría de los cinco ceros, es una forma de expresar los objetivos de una empresa orientada a la calidad total. Estos objetivos, que pueden expresarse en forma de ceros a conseguir, son: cero averías, cero stocks, cero papeles, cero defectos y cero retrasos.

En un principio esa teoría hacía referencia a seis ceros, siendo el sexto cero sorpresas, aunque posteriormente se ha divulgado el nombre de cinco ceros. Actualmente se suele hablar de cinco ceros, haciendo referencia a los tres primeros mencionados, considerándose que los otros tres prácticamente se logran cuando se han logrado los tres primeros.

Cinco eses. Regla que resume las acciones a realizar, en un entorno just in time, para la mejora de las áreas de trabajo: arreglo metódico, orden, limpieza, perfecto estado de uso y disciplina. El nombre le viene dado porque en japonés las palabras correspondientes a estas acciones comienzan con s: Seiri, Seiton, Seigo, Seiketsu y Shitsuke.

Cinta transportadora. Instalación de movimiento continuo que permite transportar mercancías de un punto a otro(s) provista de una banda de varios tipos posibles, como: goma, plástico, lámina de metal, lamas, barras de madera, etc., en sistema sin fin. Pueden estar elevadas, en el suelo, con rampa de subida o bajada, etc.

Circuito. En un grafo, es un camino cuyo vértice inicial coincide con el final.

Circuito hamiltoniano. En un grafo es un concepto parecido al de camino hamiltoniano con la única diferencia de que el vértice inicial coincide con el final.

Círculo barrido en curva. Círculo barrido en curva por el extremo más saliente del vehículo a plena carga.

Círculo de calidad. Grupo compuesto por un cierto número de trabajadores, normalmente comprendido entre cuatro y diez, que realizan un trabajo similar, que se reúnen voluntaria y regularmente en tiempo de trabajo, aunque también lo pueden hacer fuera de él, con un mando

como líder, aprendiendo a identificar y analizar problemas. Tiene como objetivo la mejora y desarrollo de la producción, interesar a los trabajadores en el mantenimiento de la buena calidad de sus tareas, fomentar la creatividad y mejorar las comunicaciones y relaciones del personal dentro de la empresa.

Cisterna. Vehículo destinado al transporte a granel de líquidos o gases licuados.

Clasificación ABC. Sinónimo de *Análisis ABC* (véase).

CMR. Siglas correspondientes al Convenio sobre el Contrato de Transporte Internacional de Mercancías por Carretera. La formalización del contrato se realiza por medio de la carta de porte. Véase *Convenio TIR*.

Codabar. Sistema de código de barras numérico, que admite algunos caracteres especiales. Su tasa de error es la más baja conocida y por ello es utilizado en bancos de sangre y en los laboratorios de revelado fotográfico.

Código 2 de 5. Sistema de código de barras discreto muy utilizado en las líneas aéreas y en aplicaciones industriales. Sólo permite representar caracteres numéricos, pero su longitud sólo está limitada por la capacidad del lector. Su nombre se debe a que dos de las cinco barras que forman cada carácter son gruesas y las otras tres finas.

Código 2 de 5 entrelazado. Sistema de código de barras continuo. Su estructura es la misma que la del código 2 de 5, pero los espacios también contienen información. Utilizado en unidades de expedición y en procesos industriales.

Código 39. Sistema de código de barras utilizado por las industrias del automóvil, farmacéutica, electrónica y en general en aquellos casos en que se precisa un código alfanumérico.

Código codabar. Véase *Codabar.*

Código de barras. Serie alternativa de barras y espacios en blanco —impresos sobre etiquetas, cajas, embalajes, piezas, etc.— representando una información codificada que puede ser leída por lectores ópticos. Se utiliza para ganar en seguridad y tiempo en la introducción de datos en sistemas informáticos.

Código EAN. Véase *EAN.*

Código UPC. Véase *UPC.*

Cofabricante. Véase *Proveedor cofabricante.*

Cola. Número de unidades en espera en los fenómenos de congestión. Véase *Teoría de colas.*

Comité de iniciativas. Dentro de la estructura del círculo de calidad es el responsable de planificar y supervisar las acciones del mismo.

Comité de orientación. Dentro del círculo de calidad es sinónimo de comité de iniciativas.

Compra. Función del proceso de aprovisionamiento que selecciona al proveedor. Su objetivo es minimizar el coste integral de aprovisionamiento de los materiales y productos que precisa adquirir la empresa.

Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y Desarrollo (UNCTAD). Agencia de las Naciones Unidas para el fomento del comercio internacional, especialmente entre países que tengan distintos niveles de desarrollo y posean diferentes sistemas sociales y económicos.

Conocimiento de embarque. Documento que justifica el contrato de transporte marítimo de una mercancía y permite al tenedor reclamar la entrega de la misma. Extendido a la orden o al portador es transferible y, por tanto, negociable, no siéndolo, sin embargo, cuando es nominativo.

Conocimiento de embarque aéreo. Sinónimo de *Carta de porte aéreo* (véase).

Consolidación de carga. Acción de reunir cargas de distinta procedencia para ser enviadas a un destino común.

Consorcio de paletas. Organización, pública o privada, cuyo objetivo es crear un circuito de paletas estandarizadas, de calidad reconocida y estable, que permita un intercambio de las mismas entre distintos operadores logísticos.

Constante de alisado. Valor más reciente de alfa aplicado en una previsión calculada según el método del alisado exponencial o cualquier otro basado en este último.

Consumo. Cantidad de productos que el mercado de consumidores adquiere para su uso.

Contenedor. Recipiente de carácter permanente especialmente concebido para facilitar el transporte de mercancías sin ruptura de carga, provisto de dispositivos que permiten un fácil y seguro transbordo de un modo de transporte a otro. Cabe distinguir entre pequeño contenedor, con un volumen comprendido entre 1 y 3 m^3, y gran contenedor, con un volumen superior a los 3 m^3. También reciben el nombre de contenedores las cajas metálicas, gavias, etc., utilizados en el almacenaje y con capacidades inferiores a 1 m^3.

Contenedor abierto por arriba. Gran contenedor abierto completamente por la parte superior.

Contenedor calorífico. Contenedor isotermo que con ayuda de un sistema de calefacción permite elevar la temperatura y mantenerla.

Contenedor iglú. Contenedor de formas adaptables al fuselaje de los aviones.

Contenedor ISO. Gran contenedor cuyas dimensiones, capacidad y peso concuerdan con las normas de la International Standarization Organization (ISO), adecuadas para el transporte por carretera, ferrocarril y barco.

Contenedor isotermo. Gran contenedor aislado térmicamente que permite transportar mercancías perecederas con necesidad de una temperatura controlada. No lleva instalado equipo autónomo de frío.

Contenedor frigorífico. Contenedor isotermo provisto de un motor para la producción de frío.

Contenedor mixto para graneles sólidos. Véase *Paleta silo.*

Contenedor mixto para líquidos. Véase *Paleta tanque.*

Contenedor plataforma. Contenedor que sólo posee su base. Se utiliza para el transporte de mercancías especiales que no precisan protección.

Control de calidad. Técnicas y actividades de carácter operativo utilizadas para satisfacer los requisitos relativos a la calidad. Tiene dos objetivos fundamentales: mantener bajo control un proceso y eliminar las causas de defectos en las diferentes fases del bucle de la calidad, con el fin de conseguir los mejores resultados económicos.

Control de planta. Sistema de información utilizado para conocer la situación de las órdenes de trabajo en los centros productivos.

Control de producción. Función consistente en dirigir o regular el movimiento de bienes a través de todo el ciclo de fabricación desde el pedido de materias primas hasta la entrega del producto terminado.

Convenio Internacional sobre el Transporte de Mercancías Peligrosas. Regulación internacional para el transporte por carretera de mercancías peligrosas. Existe una regulación nacional para cada país, que en el caso de España es conocido como TPC.

Convenio TIR. Convenio aduanero relativo al transporte internacional de mercancías por carretera. Su objetivo es el permitir que se realice el transporte internacional desde una aduana del país de origen hasta una del país de destino, pudiendo ser ambas interiores, con carga precintada, sin que en las sucesivas fronteras se precise otro trámite que el sellado de un documento que es el denominado cuaderno TIR.

Convertidor de paleta. Armazón aplicable a una paleta para transformar el conjunto en una paleta caja o una paleta con montantes. Permite el autoapilado. No permite la manutención individual de la paleta apilada, ya que para tomar la de abajo es preciso retirar primero las superiores.

Coordinador. Dentro de la estructura del círculo de calidad, es la persona encargada de promover, apoyar y formar al líder del círculo, convocar reuniones de presentación de resultados, participar en la evaluación de los mismos, etc.

Coste asignado. Es una aproximación en la valoración de los inventarios en que el coste variable y una parte del coste fijo son imputados a cada unidad producida. Los costes fijos son repartidos normalmente entre las unidades producidas en función de la mano de obra directa utilizada, las horas de máquina empleadas o los costes de los materiales.

Coste de adquisición. Es uno de los costes componentes del coste integral de aprovisionamiento. Se corresponde con el coste que factura el proveedor por el material.

Coste de almacenamiento. Es un componente del coste de stock. Representa los gastos producidos por la ubicación del stock, gastos de

volumen almacenado, ya sean gastos de superficie (metros cuadrados propios o alquilados) o gastos de instalaciones (estanterías, etc.). En este concepto no deben incluirse los gastos correspondientes a sistemas de movimientos de mercancías ni a personal de almacén, que corresponden a gastos de volumen manipulado.

Coste de cambio de fabricación. Coste producido por el cambio de una producción.

Coste de capital. Coste de mantener una unidad monetaria invertida durante un período de tiempo, generalmente un año. Se suele expresar en tanto por ciento (%). En las empresas orientadas hacia la calidad total este porcentaje se calcula siguiendo el criterio de máxima rentabilidad, en lugar del interés de los préstamos bancarios.

Coste de pedido. Es uno de los costes componentes del coste integral de aprovisionamiento. Es el coste equivalente a la estructura necesaria para que el aprovisionamiento funcione o, lo que es lo mismo, el coste que se produce en la empresa por cada entrega que realiza el proveedor. Incluye costes tales como peticiones y reclamaciones de compras, recepción, control cualitativo y cuantitativo, manipulación de entradas, pagos, etc.

Coste de ruptura de stock. Es el coste de la no existencia de un producto solicitado en stock. Puede implicar la pérdida parcial o total de la venta y también la posibilidad de la pérdida de un cliente por falta de suministro. A su vez pueden generar unos costes adicionales extraordinarios por querer obtener de una forma urgente la reposición, ocasionando compras urgentes y/o cambios de producción no planificados.

Coste de stock. Es uno de los costes componentes del coste integral de aprovisionamiento. Se deriva del coste ocasionado por el stock de materiales que tiene la empresa; tiene dos componentes el coste de almacenamiento y el coste de capital invertido en stocks.

Coste de transporte de compras. Es uno de los costes componentes del coste integral de aprovisionamiento. Comprende los costes que, a cargo de la empresa compradora, se producen desde que el proveedor expide el material hasta que es recibido por ella. Conceptos como transporte, aranceles aduaneros, etc., forman parte de él.

Coste de utilización. Es uno de los costes componentes del coste integral de aprovisionamiento. Está ocasionado por aquellas características de los materiales que, cumpliendo con las especificaciones, perjudican económicamente a los «clientes» de compras; tales como manipulaciones y transportes cuidadosos originados por embalajes delicados, reajustes de útiles de producción, etc.

Coste directo. Coste variable que puede ser directamente atribuido a un trabajo u operación.

Coste estándar. Coste presupuestado de una operación, proceso o producto que incluye el material empleado, los costes de fabricación y los gastos generales.

Coste fijo. Gasto que no varía con el volumen de la producción; por ejemplo: impuestos, alquileres, salarios de cierta clase de personal, etc.

Coste indirecto. Coste en el que no se incurre directamente por el hecho de efectuarse un trabajo u operación. Ejemplo: gastos de calefacción.

Coste integral. Suma de todos los costes involucrados desde la adquisición de materias primas hasta el coste de distribución al cliente final.

Coste integral de aprovisionamiento. En un entorno de logística integral, es el coste correspondiente al proceso de aprovisionamiento, o sea, el coste de los materiales en el momento en que son entregados a los «clientes» de compras (producción o comercial) para su uso. Se desglosa en los siguientes costes: coste de pedido, coste de adquisición, coste de transporte de compras, coste de stock, ahorro de financiación y coste de utilización.

Coste integral total. Sinónimo de *Coste integral.*

Coste real. Mano de obra, materiales y gastos generales que son cargados a un trabajo durante el proceso de fabricación.

Coste, seguro y flete. Véase *CIF.*

Coste, seguro y flete desembarcado. Véase *CIF landed.*

Coste variable. Costes operativos que varían con el cambio de una unidad en el volumen de la producción; ejemplo: material consumido directamente, comisiones de ventas, etc.

Coste y flete. Véase *C & F.*

Coste y **flete desembarcado.** Véase *C & F landed.*

CPM. Acrónimo de Critical Path Method. Véase *Método del camino crítico.*

Criterio de máxima rentabilidad. Criterio para la selección de inversiones que aplica al capital necesario para ellas el coste correspondiente a la rentabilidad de la empresa, calculada mediante la fórmula:

$$\text{Re}\,ntabilidad = \frac{Beneficio + Gastos\ financieros}{Capital\ total\ \text{n}ecesario}$$

donde los beneficios están contados antes de reservas, dividendos e impuestos. Al aplicar el criterio de rentabilidad los costes del capital resultan más altos que si les aplicamos el interés de los préstamos bancarios.

CRP. Acrónimo de Capacity Requirements Planning o planificación de necesidades de capacidad. Dentro del contexto de MRP es el sistema utilizado para determinar cuántos recursos de mano de obra y de tiempo de máquina son precisos para realizar las tareas de producción.

CTD. Acrónimo de Combined Transport Document. Véase *Carta de porte del transporte combinado o intermodal.*

Cuaderno TIR. Documento preciso para la circulación de mercancías según el Convenio **TIR.**

Cubinoster. Sistema de almacenamiento compacto con contenedores que son movidos mecánicamente en los planos horizontal y vertical, pudiéndose adaptar a diferentes tipos de artículos, desde pequeños componentes a materiales largos. Trabaja bajo el principio de «producto a operador» siendo los contenedores cargados o descargados en una o más estaciones fijas de trabajo.

Cuello de botella. Punto crítico diferencial de posible bloqueo o colapso, entre varias operaciones básicamente de fabricación, donde la cadencia y velocidad son inferiores al resto de operaciones precedentes.

Curva de Lorenz. Forma típica de la representación gráfica del análisis ABC.

C & F. Acrónimo de Cost and Freith. Cláusula comercial recogida en los Incoterms; por medio de ella el vendedor se obliga a efectuar el transporte de la mercancía hasta el puerto convenido. Se diferencia de la cláusula CIF en que no incluye la contratación y el pago del seguro correspondiente a la mercancía.

C & F landed. Cláusula comercial recogida en los Incoterms; por medio de ella el vendedor se obliga a cumplir los términos de la cláusula C & F más la descarga y colocación en tierra de la mercancía.

D

Delivered at frontier. Cláusula comercial recogida en los Incoterms; por medio de ella el vendedor se obliga a entregar la mercancía, soportando los gastos y riesgos, hasta la frontera del país correspondiente. Como en toda frontera existen dos aduanas, la del país de salida y la del de entrada, es aconsejable referirse expresamente al lugar de la entrega. De no especificarse este extremo se entiende que la exportación corresponde al vendedor y la importación al comprador.

Delivered duty paid. Cláusula comercial recogida en los Incoterms; por medio de ella el vendedor se obliga a entregar las mercancías objeto de contrato en el lugar de destino convenido del país de importación, en la fecha y plazos estipulados y libres de derechos, lo que le sitúa en el deber de sufragar todas las cargas y despachos de aduanas, debiendo facilitar, asimismo, al comprador la licencia de importación.

Delphi. Véase *Método Delphi.*

Demanda. Representa la cantidad de productos o mercancías que el mercado adquiere.

Depósito. Puede definirse como:

- Depósito de productos, habitualmente como almacén regional.
- Mercancía que se deja a un tercero en depósito (sin venta previa).

Descarga. Operación de desubicar mercancías de un vehículo de transporte y colocarlas en el muelle.

Descensor. Aparato, instalación o mecanismo que se utiliza para transportar materiales de un punto más elevado a otro de inferior altura. Puede ser de gravedad, accionado, de cubetas, con plataforma, etc.

Desestacionalizar. Acción de extraer de una serie cronológica la influencia de la estacionalidad, obteniendo una nueva serie llamada desestacionalizada.

Desplazador. Es un mecanismo (manual, accionado, neumático, electrónico, etc.) que desvía un material desde un punto, donde está circulando, hasta otro, donde puede realizarse una nueva operación.

Destinatario. Es la figura física o entidad que debe recepcionar una entrega o un envío.

Desviación media absoluta. 1) Media aritmética de los valores absolutos de las diferencias entre el valor real observado y el previsto. 2) Suma del valor absoluto de la diferencia entre cada uno de los valores reales observados y su media aritmética.

Desviación tipo. Es el valor de la raíz cuadrada (positiva) de la varianza. Es una forma de medir la dispersión de una serie de datos respecto a su media; suele representarse por la letra griega σ (sigma) o bien por la letra s. En una serie de valores distribuidos según una distribución normal en un intervalo $\pm\sigma$ se encuentra el 68,3 % de los casos, en el intervalo $\pm 2\sigma$ se encuentra el 95,4% de los casos y en el intervalo $\pm 3\sigma$, el 99,7 % de los casos.

Devolución. Se define como devolución el retorno de un envío o material del cliente al proveedor de origen.

Diagrama de causa-efecto. Herramienta efectiva en la solución de problemas en grupo. Se conoce también con los nombres de diagrama de pluma, diagrama de espina de pez y diagrama de Ishikawa.

Diagrama de espina de pez. Véase *Diagrama de causa-efecto.*

Diagrama de Ishikawa. Véase *Diagrama de causa-efecto.*

Diagrama de flujo. Representación gráfica del flujo o movimiento de materiales.

Diagrama de pluma. Véase *Diagrama de causa-efecto.*

Dirección de materiales. Parte de la logística integral que engloba desde las compras de materias primas hasta la fabricación del producto acabado.

Directiva comunitaria. Acto jurídico comunitario por el que se establece una obligación de los destinatarios en cuanto a objetivos determinados, dejándose al libre arbitrio de los estados la elección de la forma y medios destinados a alcanzarlos en un plazo determinado.

Diseño asistido por ordenador. Véase *CAD.*

Distribución. Proceso de la logística integral que comprende las funciones de almacenaje, manipulación de materiales y transporte de productos terminados. Corresponde a lo que anteriormente se conocía con los nombres de logística o logística de distribución.

Distribución capilar. Transporte de mercancías, con un peso por expedición inferior a la carga útil del vehículo, que combinadas con otras, con destinos relativamente cercanos, siguen un itinerario coherente en distancia recorrida y en tiempo invertido.

Distribución centralizada. Distribución en la que existe un único stock comercial contra el que se dirigen los pedidos de los clientes.

Distribución descentralizada. Distribución en la que el espacio geográfico global se subdivide en dos o más áreas geográficas cada una de las cuales es cubierta por una distribución efectuada desde un almacén, lo que significa que los pedidos de los clientes de un área geográfica se dirigen contra el stock del almacén de aquella área geográfica.

Distribución dirigida. Caso particular de la distribución centralizada, en la que existen varios almacenes. El aprovisionamiento se dirige hacia el almacén que más convenga, en función de la venta esperada, existiendo un único stock comercial. El nivel de stock requerido es inferior al caso de distribución descentralizada.

Distribución en planta. Plano de la distribución de los recursos y centros de actividad económica (máquinas, puestos de trabajo, zonas de almacenamiento, etc.) de un área determinada.

Distribución física. Sinónimo de *Logística de distribución* (véase).

Distribución normal. Es una forma de distribución estadística en la que la mayor parte de las observaciones se concentran alrededor de la media y la desviación, respecto a ella, es igual en más que en menos. Su representación gráfica tiene una forma típica de campana, conocida como campana de Gauss.

Distribuidor. Existen varios tipos:

- Distribuidor comercial, agente mayorista que comercializa productos de varios fabricantes.
- Distribuidor físico logístico, que realiza funciones como un operador logístico (véase *Operador logístico).*

DRP. Acrónimo de Distribution Requirements Planning o planificación de necesidades de distribución. Sistema de programación y control de la distribución a la red de almacenes y depósitos de una empresa. El sistema puede integrarse con un sistema MRP.

E

EAN. Sistema de identificación de código de barras continuo. Muy utilizado en alimentación y productos de gran consumo. Utiliza 13 dígitos y sólo permite caracteres numéricos.

EDI. Véase *Intercambio electrónico de datos.*

Eje doble. Véase *Tándem.*

Eje triple. Véase *Trídem.*

Elevador. Transportador que efectúa un recorrido vertical o con una gran pendiente.

Embalaje. Caja, cubierta o envoltura protectora de las mercancías que se transportan, manipulan o almacenan. Debemos diferenciarlo del envase, ya que en éste la principal misión es la presentación e identificación del producto.

Enfardadora. Aparato o instalación que mecánicamente embala con envoltura de film de plástico unidades de carga de varios tipos:

- Cajas.
- Palets.
- Sacos.
- Etc.

Dos tipos: Máquina giratoria.
Plataforma/Bulto giratorio.

Entrega (envío). Es la operación de poner a disposición del receptor (cliente) una serie de productos solicitados previamente.

Envase. Recipiente que contiene un artículo de comercio. Una importante misión suya es la presentación e identificación del producto; asimismo puede también protegerle para la manipulación y el transporte.

EOQ. Acrónimo de Economic Order Quantity o cantidad económica de pedido.

Error de previsión. Diferencia entre la demanda real y la previsión de la demanda, dada en valores absolutos o en porcentajes.

Escandallo de coste. Método de la negociación de precios de la gestión de compras consistente básicamente en discutir coste. Para utilizarlo es absolutamente imprescindible tener un profundo conocimiento del proceso productivo del material en cuestión.

Escáner. Dispositivo electroóptico que permite la lectura del código de barras.

Estacionalidad. Propiedad de una serie cronológica que toma durante unos períodos, año tras año, unos valores significativamente distintos de su valor medio anual. Véase *índice estacional.*

Estantería. Elemento de manutención que permite el almacenaje de los productos, generalmente paletizados, a más de una altura.

Estantería compacta (drive-in). Estantería que permite la entrada en su interior de las carretillas para la carga/descarga de las paletas situadas a distintos niveles. Debe almacenarse una sola referencia por pasillo, aunque últimamente han aparecido en el mercado una combinación estantería/carretilla, disponiendo ésta de una horquilla desplazable a lo largo de la estantería, que permite almacenar una referencia por nivel y pasillo.

Estantería dinámica. Estantería en la que la carga en ella depositada normalmente sobre rodillos se traslada desde la zona de entrada a la de salida generalmente por la acción de la gravedad. Permite efectuar las extracciones por el sistema FIFO, a la vez que se obtiene un buen aprovechamiento del espacio.

Estantería ligera. Estantería con una baja capacidad de carga por es-

tante, pensada para artículos que se recogen manualmente. No admite la carga de paletas.

Estantería móvil. A) Estantería similar a las normales pero montada sobre un dispositivo deslizante que permite unir unas a otras, formando un bloque, o bien separarse para abrir un único pasillo, por donde se accede a la ubicación deseada. B) Véase *Rack móvil.*

Estocástico. Véase *Modelo estocástico.*

Europaleta. Paleta de cuatro entradas, de 800 x 1.200 mm, construida según las normas del pool de paletas de los ferrocarriles europeos.

Ex factory. Véase *Ex works.*

Ex quay. Cláusula comercial recogida en los Incoterms; por medio de ella el vendedor se obliga a entregar la mercancía en el puerto de destino convenido, corriendo a su cargo los gastos y riesgos hasta que la haya situado a disposición del comprador sobre el muelle del puerto de destino. Es conveniente detallar a cargo de quién corren los gastos del despacho de aduana, así como la obtención de la licencia de importación, utilizando las cláusulas «Ex quay, duties on buyer's acount»: «Ex quay, duties paid».

Ex quay, duties on buyer's acount. Cláusula comercial recogida en los Incoterms; es una variedad de la cláusula «Ex quay» en la que se indica expresamente que los gastos del despacho de aduana corren a cargo del comprador, así como la obtención de la licencia de importación.

Ex quay, duties paid. Cláusula comercial recogida en los Incoterms; es una variedad de la cláusula «Ex quay» en la que se indica expresamente que los gastos del despacho de aduanas corren a cargo del vendedor, así como la obtención de la licencia de importación.

Ex ship. Cláusula comercial recogida en los Incoterms; por medio de ella el vendedor se obliga a situar la mercancía sobre el buque en puerto de destino, es decir, sin ocuparse de la descarga, corriendo hasta ese momento con todos los gastos y riesgos de la operación.

Ex warehouse. Véase *Ex works.*

Ex works. Cláusula comercial recogida en los Incoterms. Es el prototipo de venta realizada en el mismo establecimiento del vendedor, haciendo entrega de la mercancía en él y desentendiéndose de los gastos y riesgos del transporte hasta su destino, pero corriendo con los gastos de carga del vehículo. También suele expresarse con las siguientes expresiones: franco fábrica; franco almacén; ex factory; ex warehouse; etc.

Explosión de necesidades. Módulo central del sistema MRP. Es el proceso mediante el cual las demandas externas correspondientes a los productos finales son traducidas en órdenes concretas de fabricación y aprovisionamiento para cada uno de los sistemas que intervienen en el proceso productivo.

Exportación. Acción de vender mercancías fuera del territorio aduanero nacional.

F

Fabricación asistida por ordenador. Véase *CAM.*

Fabricación integrada por ordenador. Véase *CIM.*

Facilitador. Dentro de la estructura del círculo de calidad es sinónimo de coordinador.

Factor alfa. Constante de alisado aplicada en las previsiones efectuadas por el método del alisado exponencial.

Factura. Documento en que un vendedor enumera las mercancías que envía a un comprador, consignatario, etc., indicando la cantidad, el valor y/o el precio y cargas anexas.

Factura consular. Copia fiel de la factura comercial, visada por el cónsul del país del consignatario y que se remite a éste para los efectos del despacho de aduana.

Factura proforma. Documento que bajo la forma de presupuesto u oferta orientativa expide un comerciante con objeto de informar al comprador potencial de las condiciones en que estaría dispuesto a vender una mercancía.

FAS. Acrónimo de Free Alongside Ship. Cláusula comercial recogida en los Incoterms; por medio de ella el vendedor se compromete a entregar la mercancía al costado del buque, entendiéndose que está efectuada cuando la mercancía está situada en el muelle de carga, antes de ser izada a bordo. En este último punto se diferencia de la cláusula FOB.

FEM. Acrónimo de Federación Española de Manutención.

FEU. Unidad de medición de contenedores tomando como base la capacidad del contenedor de cuarenta pies.

FIFO. Acrónimo de First-In, First-Out (primero en entrar, primero en salir). Sistema de extracción consistente en tomar primero la primera mercancía que ha entrado.

Flete pagado hasta. Véase *Freight/carriage paid to.*

Flete y seguro pagado hasta. Véase *Freight/carriage and insurance paid to.*

Flujo logístico. Flujo físico y flujo administrativo. Cantidad de materiales y productos, o documentos e información que circulan en la cadena logística, entre uno o varios puntos.

FOB. Acrónimo de Free On Board. Cláusula comercial recogida en los Incoterms equivalente a franco a bordo; por medio de ella la transferencia de propiedad, y de los riesgos asociados, se produce cuando la mercancía ha sobrepasado la borda del buque en el puerto de embarque convenido. El vendedor cumple su obligación una vez haya situado la mercancía a bordo, no siendo de su incumbencia el contratar el transporte ni el seguro.

FOB airport. Cláusula comercial recogida en los Incoterms, equivalente a franco aeropuerto. Es similar a la cláusula FOB, pero en este caso la mercancía se considera entregada cuando se ha situado en el

aeropuerto de embarque convenido y según las normas habituales de dicho aeropuerto, o en cualquier otro lugar indicado por el comprador en el contrato, no cuando está a bordo del avión. Es una cláusula más similar a Free carrier que a FOB.

FOR. Acrónimo de Free On Rail. Cláusula comercial recogida en los Incoterms equivalente a franco vagón; por medio de ella la transferencia de propiedad, y de los riesgos asociados, se produce cuando la mercancía se ha cargado sobre el vagón en el lugar convenido. Puede considerarse como una variante de la cláusula FOB.

Fórmula de Wilson. Fórmula matemática que nos permite calcular la cantidad económica de pedido.

FOT. Acrónimo de Free On Truck. Cláusula comercial recogida en los Incoterms equivalente a franco camión; por medio de ella la transferencia de propiedad, y de los riesgos asociados, se produce cuando la mercancía se ha cargado sobre el camión en el lugar convenido. Puede considerarse como una variante de la cláusula FOB.

Fourier. Véase *Series de Fourier.*

Franco a bordo. Véase *FOB.*

Franco aeropuerto. Véase *FOB airport.*

Franco al costado del buque. Véase *FAS.*

Franco buque. Véase *Ex ship.*

Franco camión. Véase *FOT.*

Franco destino. Véase *Delivered duty paid.*

Franco fábrica. Véase *Ex works.*

Franco frontera. Véase *Delivered at frontier.*

Franco muelle. Véase *Ex quay.*

Franco transportista. Véase *Free carrier.*

Franco vagón. Véase *FOR.*

Frecuencia de suministro. Plazos y cadencias regulares, en que se entregan y recepcionan los productos o materiales para un determinado fin:

- A almacenes.
- A producción.
- A puntos de venta.
- Etc.

Free carrier. Cláusula comercial recogida en los Incoterms, equivalente a franco transportista; por medio de ella la transferencia de propiedad, y de los riesgos asociados, se produce cuando la mercancía ha sido entregada al transportista en el punto convenido. Se diferencia de la cláusula FOB en que el compromiso termina precisamente al entregar la mercancía al transportista y no cuando está sobre el vehículo que la ha de transportar.

Freight/carriage and insurance paid to. Cláusula comercial recogida en los Incoterms, equivalente a porte y seguro pagado hasta...; por medio de ella el vendedor se compromete a transportar la mercancía

y contratar el seguro, a su cargo, hasta el punto de destino mencionado en el contrato.

Freight/carriage paid to. Cláusula comercial recogida en los Incoterms, equivalente a porte pagado hasta...; por medio de ella el vendedor se compromete a transportar la mercancía, a su cargo, hasta el punto de destino mencionado en el contrato, pero sólo corre el riesgo que puedan soportar éstas hasta el momento de la entrega al primer transportista. Se diferencia de la cláusula C & F en que el riesgo termina precisamente al entregar la mercancía al transportista y no cuando está sobre el vehículo que la ha de transportar.

Furgón. Dícese de los vehículos de pequeño tamaño, con capacidades de 750 a 2.000 kg que se utilizan básicamente para distribución y reparto capilar.

G

GATT. Acrónimo de General Agreement on Tariff and Trade. Véase *Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio.*

Gauss. Véase *Distribución normal.*

Gestión de calidad. Aspecto de la función general de la gestión que determina y aplica la política de la calidad.

Gestión de inventarios. Planteamiento coincidente con los objetivos generales de la empresa que consiste en situar una cantidad de producto, en el momento preciso y el lugar oportuno, con el mínimo coste.

Gestión de stocks. Sinónimo de *Gestión de inventarios.*

Gestión logística. Función y responsabilidad de control, dirección y seguimiento del proceso logístico integral.

Góndola. Vehículo cuya plataforma de carga tiene una altura muy reducida.

Grafo. En lenguaje matemático es un conjunto de elementos en el cual está definida una relación. La descripción gráfica se obtiene representando sus elementos por medio de puntos, llamados vértices o nodos, y las relaciones que los unen mediante trazos, llamados arcos.

Grafo conexo. Es aquel grafo en el que entre dos vértices distintos cualesquiera existe al menos una cadena.

Grafo fuertemente conexo. Es aquel grafo en el que entre dos vértices distintos cualesquiera existe al menos un camino.

Grafo parcial. Es aquel grafo obtenido de otro suprimiéndole uno o más arcos.

Grúa con pescante. Grúa pluma en la que el dispositivo de aprehensión está suspendido (fijado rígidamente) de un pescante o de un carro que se desplaza a lo largo del mismo. Sinónimo de grúa palomilla.

Grúa derrick. Grúa pluma orientable, en la que la pluma articula sobre la parte inferior de un puntal vertical apoyado en sus dos extremos.

Grúa pluma. Aparato de elevación cuyo dispositivo de aprehensión está suspendido de la pluma o de un carro que se desplaza a lo largo de la misma.

Grúa móvil. Grúa pluma, orientable o fija, montada sobre un bastidor equipado de un tren de rodadura (de neumáticos, orugas o mixtos) que le permite desplazarse fácilmente, bien por sus propios medios o remolcado por un tractor.

Grúa pórtico. Aparato de elevación cuyos elementos portadores **se** apoyan sobre un camino de rodadura por intermedio de patas de apoyo.

Grúa puente. Aparato de elevación cuyos elementos portadores se apoyan directamente sobre un camino de rodadura.

Grúa puente apiladora. Grúa puente cuyo elemento de aprehensión está constituido por un armazón suspendido verticalmente y que porta una horquilla para apilar los bultos.

Grúa semipórtico. Aparato de elevación cuyos elementos portadores se apoyan sobre un camino de rodadura, directamente de un lado y por intermedio de patas de apoyo en el otro.

Grúa torre. Grúa pluma orientable en la que la pluma está montada sobre la parte superior de una torre vertical.

Grupaje. Sinónimo de *Transporte de carga fraccionada.*

Grupo de actividades TPM. Véase *Grupo de trabajo.*

Grupo de trabajo. Dentro de la estrategia del TPM, es la agrupación de trabajadores de operación y/o mantenimiento. Está caracterizada por ser autónomos, polivalentes, estar formados constantemente y realizar su propio autocontrol.

H

Hardware. En informática, los ordenadores y sus periféricos.

Harrison. Véase *Método de Harrison.*

Heurística. Sistema de solucionar problemas cuyos resultados o reglas vienen determinados por la experiencia o la intuición y no son el fruto de un proceso de optimización.

Histograma. Gráfico de datos en escala que representan una frecuencia de distribución. Los grupos o clases de cada ítem vienen marcados en el eje *x,* mientras el número de items de cada clase está indicado en el eje *y.* Pueden realizarse: de envíos, de líneas, de unidades, etc.

Hoja de ruta. Sinónimo de *Carta de porte.*

Holt. Véase *Método de Holt-Winters.*

Homologación. Certificación que se realiza por parte de un organismo de la Administración en base a un reglamento estatal.

Horizonte de planificación. Intervalo de tiempo cubierto por el plan maestro de producción.

Horquilla. Llámase a la parte de una carretilla que está en contacto directo y dinámico con la carga (palet).

Hueco caótico. Sinónimo de Hueco libre.

Hueco de posición fija. Véase *Método de localización.*

Hueco libre. Véase *Método de hueco libre.*

I

I + D. Abreviación de Investigación y Desarrollo.

IATA. Acrónimo de International Air Transport Association. Asociación Internacional de Transporte Aéreo.

IMDG. Siglas correspondientes al Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas.

Importación. Acción de adquirir bienes procedentes de fuera del territorio aduanero nacional.

Incidencia logística. Se denomina habitualmente a una alteración o disfuncionalidad ocurrida en el proceso logístico, básicamente en el transporte y distribución:

- Rechazo de envíos.
- Devoluciones.
- Roturas y desperfectos.
- Cambios y pérdidas.
- Etc.

Incoterms. Reglas para la interpretación de las cláusulas comerciales internacionales más corrientes, publicadas por la Cámara Internacional de Comercio.

Índice estacional. Valor relativo del valor tomado en un mes por una variable respecto al valor medio de dicha variable durante el año.

Informática logística. El conjunto de sistemas de gestión, control e información, o aplicaciones asistidas por ordenador, que implican un apoyo y relación con el sistema logístico.

Input. Entrada de un factor de producción como integrante de un proceso productivo.

Intercambio electrónico de datos (EDI). Sistema de transferencia de datos estructurados, formando conjuntos de mensajes establecidos, de ordenador a ordenador utilizando medios electrónicos.

Intermodal. Véase *Transporte intermodal.*

Inventario. 1) Aquellos stocks o ítems usados como soporte de la producción, actividades y servicio al cliente. 2) Relación ordenada de los ítems anteriores con indicación de la cantidad disponible de cada uno de ellos y/o su valoración.

Inventario físico. 1) El inventario actual en sí mismo. 2) Sinónimo de recuento físico.

Inventario permanente. 1) Sistema de mantenimiento del inventario en que cada entrada o salida es registrada y calculado el nuevo stock resultante. 2) Sistema de recuento físico permanente, de forma que las comprobaciones de las existencias se efectúan a lo largo del ejercicio y no en un período de tiempo concreto y limitado.

IRU. Acrónimo de Union Internationale des Transports Routiers. Unión Internacional de Transporte por Carretera, con sede en Ginebra, organismo controlador de las Asociaciones Nacionales que expiden los Cuadernos **TIR.**

Isla de preparación. Área o zona con un espacio dedicado a la preparación de cargas, pedidos, productos, etc., y que puede completarse con instalaciones adecuadas.

ISO. Acrónimo de International Standardization Organization. Organización Internacional de Normalización.

ítem. Cualquier artículo, material, subconjunto o producto comprado o producido.

J

JAT. Acrónimo de *Justo a tiempo,* traducción castellana de just in time.

Jaula. Contenedor en el que como mínimo una de sus cuatro paredes verticales no es maciza.

Jidoka. Palabra japonesa que significa automatización. Se emplea para designar, dentro de una fabricación just in time, al proceso de separación de los hombres de las máquinas, o sea, conseguir que las máquinas produzcan calidad sin la intervención humana. Su objetivo final es la reducción de costes (incrementando la productividad) mediante la reducción de los trabajos de los operarios, la eliminación de tiempos muertos y el desarrollo de mecanismos de prevención de defectos (consiguiendo que las máquinas sean capaces de detectar por sí mismas la ocurrencia de un defecto, parando automáticamente y disparando una señal de aviso).

JIT. Acrónimo de *Just in time* (véase).

Just in time. Filosofía de fabricación, enmarcada dentro de la calidad total, cuya meta ideal es la reducción de costes y la eliminación de stocks. Una definición clásica es: producir justo lo que se necesita, cuando se precisa, en la cantidad adecuada y al menor coste posible.

K

Kaizen. Término japonés que representa la mejora continuada en todos los ámbitos de la empresa enfocada hacia la calidad total.

Kanban. Sistema automático de programación, lanzamiento y control de la producción, dentro del entorno just in time. En japonés Kanban

significa tarjeta; un kanban es simplemente una ficha de cartón que va introducida en un sobre de plástico.

Kanban de producción. Kanban que informa sobre la cantidad a producir por el proceso anterior del sistema.

Kanban de transporte. Kanban que informa sobre la cantidad a recoger por el proceso posterior.

L

Layout. Sinónimo de distribución en planta.

Lazo. En teoría de grafos, es sinónimo de bucle.

Ley 20/80. Véase *Ley de Pareto.*

Ley de Pareto. Concepto desarrollado por el economista italiano Vilfredo Pareto que podríamos resumir diciendo «pocos vitales y muchos triviales». Conocida también como Ley 20/80, nos dice que en poblaciones estadísticas suficientemente grandes el 20 % de las causas suelen producir el 80 % de los efectos. Basándose en ella se ha desarrollado el *análisis ABC.*

Líder del círculo. Dentro de la estructura del círculo de calidad, la persona encargada de dirigirlo. Es habitual que sea un mando del grupo de trabajo en donde se ha formado el círculo. Su función más importante es la de desarrollar la participación continua de sus integrantes. Trabaja en estrecha colaboración con el coordinador.

LIFO. Acrónimo de Last-In, First-Out (último en entrar, primero en salir). Sistema de extracción consistente en tomar la última mercancía que ha entrado.

Lista de capacidad. Lista de la capacidad requerida y de los recursos necesarios para fabricar una unidad de un artículo.

Lista de componentes. Dentro del proceso de producción, lista de todos los componentes y subconjuntos que forman un conjunto determinado.

Lista de embalajes. Dentro del ámbito del transporte, lista completa del número de bultos y de su contenido.

Lista de materiales (BÓM). Lista de todos los componentes, subconjuntos, piezas y materia prima que intervienen en la fabricación de todos los artículos producidos en la empresa, con indicación de las cantidades precisas de cada uno de ellos.

Lista de recogida. Sinónimo de boletín de preparación.

Listado de preparación de pedidos. Sinónimo de boletín de preparación.

Logistic-mix. Vocablo utilizado en el control y gestión logísticos y que incluye todos los ratios posibles en el circuito, para que puedan compararse periódicamente, determinando el valor positivo o negativo de cada uno de ellos.

Logística. Véase *Logística integral.*

Logística comercial. Sinónimo de logística de distribución.

Logística de distribución. Parte de la logística integral que se encarga de la coordinación de los almacenes, manipulación de productos y transporte desde el punto de producción hasta el punto de consumo.

Logística industrial. Sinónimo de dirección de materiales.

Logística integral. Gestión del flujo de materiales y productos de la empresa desde los proveedores hasta los clientes de forma que se consiga llegar al cliente cuando se necesita con el menor coste integral. Antes de llegar al concepto de logística integral, la logística de las empresas solía diferenciar entre logística industrial o dirección de materiales y logística de distribución o distribución física. Actualmente la logística integral distingue los procesos de aprovisionamiento, producción y distribución.

Longitud. En teoría de grafos, la longitud de un camino/circuito es el número de arcos en el camino/circuito.

Longitud de paleta. Dimensión del piso superior de una paleta, paralela al sentido de introducción de las horquillas elevadoras. Para las paletas de cuatro entradas la longitud corresponde a la medida del lado menor. Al enunciar una paleta por sus medidas, la longitud debe figurar en primer lugar.

Longitud generalizada. En teoría de grafos, la longitud generalizada de un camino/circuito es la suma de los valores asociados —tiempo, costes, etc.— a cada uno de los arcos del camino/circuito.

Lorenz. Véase *Curva de Lorenz.*

Lote. Cantidad producida conjuntamente compartiendo todas sus unidades los mismos costes de producción y las mismas especificaciones.

Lote económico. 1) Técnica de compras y producción que nos permite calcular la cantidad económica de pedido y orden de producción. 2) La cantidad económica de pedido en sí misma.

LOTT. Acrónimo de Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres.

M

MAD. Acrónimo de Mean Absolute Deviation. Véase *Desviación media absoluta.*

Manipulación. Véase *Manutención.* La operación de mover físicamente algún material de un punto a otro, en algún lugar de la cadena logística.

Manutención. Operaciones de manipulación física y almacenaje que se realizan mecánicamente con la ayuda de carretillas, elevadores y otros aparatos, en mercancías dispuestas de forma uniforme en una determinada unidad de carga o bien en contenedores.

Marca. Palabra o combinación de palabras que sirven para identificar un producto y diferenciarlo de otros.

Marca registrada. Marca debidamente registrada en su correspondiente tipo o clase de producto y que no puede ser utilizada por nadie más.

Marquesina. Techo voladizo instalado en las áreas de carga y descarga de los almacenes para proteger los muelles y vehículos.

Materia prima. Aquellos materiales que, mediante elaboración o transformación, se destinan a formar parte de los productos fabricados.

Mayorista. Intermediario del canal de distribución, que recibe los productos directamente del fabricante, o de otro intermediario, actuando como almacenista o distribuidor de cara al usuario final. Es independiente, tanto del fabricante como del usuario final, y logra sus beneficios gracias a la diferencia entre el precio de compra y el de venta.

Media. Palabra utilizada normalmente como sinónimo de media aritmética.

Media aritmética. Valor del resultado de dividir la suma de los valores de los elementos de una serie por el número de dichos elementos. Suele representarse por la letra griega μ (mu) o bien por la letra m.

Media móvil. Media aritmética de cierto número n de las últimas observaciones de una serie. Cuando una nueva observación es añadida a la serie se incorpora a los valores a considerar, para el cálculo de la media móvil, mientras que el más antiguo de los valores, utilizados para el cálculo anterior, deja de considerarse. La media móvil tiene la propiedad de suavizar las variaciones presentes en un conjunto de observaciones; se utiliza en el análisis de series temporales para eliminar fluctuaciones aleatorias, estacionales e incluso cíclicas, escogiendo adecuadamente el valor n.

Media paleta. Paleta no normalizada cuyas dimensiones (600 x 800 mm) son las de media europaleta.

Mediana. En una serie de observaciones ordenadas por su valor, es el valor correspondiente a la observación a ambos lados de la cual se reparten por igual el número de ellas. En el caso de que no exista un único valor, número de observaciones pares, la mediana es la media entre los valores correspondientes a las dos observaciones centrales.

Mercancías peligrosas. Mercancías que comportan un riesgo o peligro para su entorno. Se consideran peligrosas los productos inflamables, explosivos, tóxicos y corrosivos. La clasificación de mercancías peligrosas suele establecerse siguiendo dos criterios: A) En función de las características generales del producto; B) En función de la peligrosidad potencial del mismo. Véanse *ADR, TPC, R1D, CIM, TPF* e *IMDG.*

Método caótico. Véase *Método de hueco libre.*

Método de Brown. Método de previsión de series temporales, basado en el alisado exponencial, utilizado cuando existe una tendencia; hay un modelo para la tendencia lineal y otro para la cuadrática.

Método de Harrison. Método de previsión de series temporales, basado en el alisado exponencial, apropiado cuando existe una componente estacional y una componente aleatoria de varianza relativamente grande. El factor estacional es expresado en función de armónicos, mediante series de Fourier.

Método de Holt-Winters. Método de previsión de series temporales, basado en el alisado exponencial, utilizado cuando existe una tendencia lineal. Se diferencia del método de Brown por utilizar dos constantes de alisado.

Método de hueco libre. Método de ubicación de mercancías, en un almacén, consistente en situar cada unidad de carga en el lugar más conveniente, sin existir ninguna ubicación predeterminada. Suele utilizarse en la operativa de los stocks de reserva. Se le conoce también con el nombre de método caótico o aleatorio.

Método de localización. Método de ubicación de mercancías, en un almacén, consistente en la asignación de una posición fija para cada mercancía, normalmente en función de su frecuencia de salida. Suele utilizarse para los almacenes de picking.

Método de Monte Cario. Método de simulación que parte de la observación de un fenómeno para deducir sus leyes principales, reproduciendo después un gran número de veces este mismo fenómeno con la ayuda del modelo apropiado y conforme a las leyes descubiertas, para hacer aparecer la configuración general del fenómeno y deducir todos los datos útiles. Consta de tres fases importantes: 1.ª) Observar el fenómeno algún tiempo para determinar la distribución de sus variables. 2.ª) Construir un modelo que represente el fenómeno. 3.ª) Reproducir artificialmente el fenómeno al objeto de estudiarlo. Utiliza un modelo estocástico.

Método de Weber. Método gráfico para la ubicación de un único centro dentro de una red logística. Esta situación se produce cuando la red logística tiene un solo nodo, o cuando éste se aisla del resto y no se produce una reasignación de la demanda.

Método del camino crítico. Técnica para el análisis y control de las actividades de procesos complejos, basada en la teoría de grafos. Los tiempos necesarios para cada actividad son conocidos. El camino crítico nos muestra aquellas actividades, y su tiempo asociado, que influyen en el tiempo total del proyecto.

Método Delphi. Método sistemático e iterativo de análisis con el que, a partir de las opiniones libres e independientes de un grupo de expertos, se intenta conseguir una opinión consensuada sobre los temas analizados.

Método PERT. Técnica para el análisis y control de las actividades de procesos complejos, basada en la teoría de grafos. El tiempo necesario para cada actividad es estimado de forma probabilística, basándose esta estimación en el tiempo más pesimista, el más probable y el más optimista. El camino crítico nos muestra aquellas actividades, y su tiempo asociado, que influyen en el tiempo total del proyecto.

Método semialeatorio. Método de ubicación de mercancías, en un almacén, consistente en una combinación del método de hueco libre, utilizándolo normalmente para los stocks de reserva, y del método de localización, utilizándolo normalmente para las zonas de picking.

Microload. Véase *Miniload.*

Miniload. Conjunto de almacén compacto formado por una estantería servida por un pequeño transelevador. El material está depositado sobre cajas o bandejas, de baja capacidad de carga, que son extraídas por éste. Cuando la capacidad de las bandejas no sobrepasa los 50 kg se las suele llamar microload.

Mini paleta europea. Véase *Media paleta.*

Minorista. Intermediario del canal de distribución que vende directamente al consumidor.

Moda. En una serie de valores, es el valor que se presenta con más frecuencia. Es posible la existencia de más de una moda. Una distribución con una sola moda recibe el nombre de unimodal.

Modelo estocástico. Modelo en el que la incertidumbre está explícitamente considerada en el análisis.

Montante. Elemento fijo o desmontable colocado verticalmente sobre una paleta y destinado, principalmente, a permitir el apilamiento.

Monte Cario. Véase *Método de Monte Cario.*

Mosaico de paletización. Forma de colocar las unidades de venta o manipulación en un palet, por cada una de las capas utilizadas.

MPS. Acrónimo de Master Production Schedule. Véase *Plan maestro de producción.*

MRP. Acrónimo de Material Requirements Planning o planificación de necesidades de materiales, conocido también como MRP I para distinguirlo del MRP II. Es un sistema de programación y control de la producción que —integrando los módulos del programa maestro de producción, lista de materiales y estado de los inventarios— generan las necesidades de materiales de todos los elementos que intervienen en la fabricación, estableciendo un calendario de órdenes de suministro, tanto internas como externas.

MRP II. Acrónimo de Manufacturing Resource Planning o planificación de recursos de fabricación. Es una mejora del sistema MRP que permite considerar el efecto de las limitaciones de las capacidades de producción existentes.

Muelle. 1) Obra construida en la orilla del mar o de un río para facilitar el embarque y desembarque. 2) Andén alto propio para la carga y descarga de mercancías en las estaciones ferroviarias.

Muelle de carga/descarga. Obra construida, normalmente en los almacenes, para facilitar la carga y descarga de camiones de forma que el nivel del almacén es superior al nivel donde están las ruedas traseras del camión. Existen dos tipos: elevados y de zanja o rampa.

N

Negociación de precios de mercado. Es el método más frecuente de la negociación de precios de la gestión de compras. Consiste en llegar a

los precios de compra mediante una negociación con los proveedores basada en dos puntos fuertes:

1.° El precio de coste de un material no tiene nada que ver con su precio de venta.
2.° Si negociamos regateando, negociamos precios de mercado, o de venta, no precios de coste.

Entre las armas utilizadas por el comprador están las tácticas del cajón, de la escalera y la del fantasma. En muchas ocasiones suele realizarse la negociación por parejas, donde un comprador representa el papel del bueno y el otro el del malo.

Nivel de servicio. Probabilidad de tener stock disponible cuando surge la demanda. Véase *Servicio al cliente.*

Norma. Especificación técnica aprobada por una institución reconocida con actividades de normalización, para su aplicación repetitiva o continua, cuya observación no es obligatoria.

Normalización. Actividad propia de dar soluciones de aplicación repetitiva a problemas que provienen esencialmente de las esferas de la ciencia, de la técnica y de la economía con vistas a la obtención del grado óptimo.

Nudo. En teoría de grafos es sinónimo de vértice.

O

Obsoleto. Producto, material o artículo que ha finalizado su vida comercial normal, y que por dificultades de venta debe retirarse del stock habitual.

Operador logístico. Intermediario de los servicios posibles a desarrollar dentro del área de la logística. Puede abarcar, según los títulos administrativos que hayan sido aprobados por personal de la empresa en las pruebas de capacidad de acceso a la profesión, una serie de posibilidades: agencia de transporte, empresa dedicada a almacenaje y distribución, transitario, etc. Todas ellas han sido recogidas en la nueva Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres de 1987 (LOTT).

OPT. Acrónimo de Optimized Production Technology. Sistema de la planificación de la producción que hace hincapié en la identificación de las operaciones críticas y no críticas de la fabricación, lo que nos indica cuáles son los puntos que requieren una inversión o una mejora en el funcionamiento operativo —flexibilidad de máquinas, mantenimiento, preparación y ajuste de máquinas, etc.— que nos permitirá fijar prioridades de actuación.

Output. Cantidad de bienes producidos o suministrados por un proceso.

P

Packing. Palabra inglesa referente al proceso de envase y embalaje.

Paleta. Plataforma horizontal, cuya altura está reducida al mínimo compatible con su manejo mediante carretillas elevadoras de horquilla, transpaletas o cualquier otro mecanismo elevador adecuado, utilizada como base para apilar, manipular y transportar mercancías y cargas en general. Normalmente construida de madera, aunque pueden utilizarse otros materiales tales como metal, plástico, cartón. Las dimensiones más frecuentes (en milímetros) son: 800 x 1.200 (denominada europaleta, es la más utilizada) y 1.000 x 1.200. Otras dimensiones comunes son: 600 x 800 (media paleta); 1.200 x 1.200; 1.200 x 1.600 y 1.200 x 1.800 (paleta marítima).

Paleta caja. Paleta que lleva por lo menos tres paredes verticales enterizas o caladas, fijas, plegables o desmontables, provista o no de cubierta, que permite generalmente el apilamiento.

Paleta contenedor. Paleta que, al montarle un montante o convertidor de paletas, permite ser apilada sin que la carga soporte el peso de las paletas superiores.

Paleta con montantes. Paleta provista de montantes fijos o desmontables que permiten el apilamiento, con o sin travesaños o laterales.

Paleta de cuatro entradas. Paleta cuya construcción permite el paso de las horquillas de los mecanismos de manipulación por los cuatro lados.

Paleta de dos entradas. Paleta cuya construcción sólo permite el paso de las horquillas de los mecanismos de manipulación por dos lados opuestos.

Paleta de pequeñas dimensiones. Paleta cuya mayor medida nominal no excede de 1.200 mm.

Paleta no reversible. Paleta con piso superior e inferior pero con un solo piso destinado a recibir la carga.

Paleta parcial de cuatro entradas. Paleta con entalladura en los largueros, que permite cuatro entradas para las horquillas de la carretilla elevadora y dos entradas para las horquillas de transpaleta.

Paleta plana. Paleta sin superestructura.

Paleta reversible. Paleta de doble piso, similares el superior e inferior, los cuales pueden indistintamente recibir la carga.

Paleta silo. Paleta caja, con las cuatro paredes y tapa enterizas y con un mecanismo vaciador en la base. Comúnmente utilizada para el transporte de materias en polvo o de granulados. También suele llamarse contenedor mixto para graneles sólidos.

Paleta tanque. Paleta caja cerrada, con las cuatro paredes y tapa enterizas, la cual puede ser vaciada mediante una espita situada en la base o por aspiración a través de una abertura en la tapa. Comúnmente utilizada para el transporte de líquidos y gases. También suele denominarse mixto para líquidos.

Paletizador. Aparato e instalación que coloca automáticamente las unidades de manipulación en una paleta, formando cada una de las capas y las alturas correspondientes.

Paletizar. Agrupar sobre una superficie concebida a tal efecto, paleta, una pequeña cantidad de objetos poco manejables, pesados y/o voluminosos, o bien, objetos fáciles de desplazar, pero numerosos, cuya manipulación y transporte precisarían mucho tiempo y trabajo, con la finalidad de llevar esta mercancía al punto deseado, sin esfuerzo y en una sola operación.

Paternóster. Véase *Carrusel vertical.*

Pedido. Solicitud formal de una mercancía o servicio.

Período A. Intervalo de tiempo que componen los cuatro primeros meses del año.

Período B. Intervalo de tiempo que comprende el segundo cuatrimestre del año.

Período C. Intervalo de tiempo que componen los últimos cuatro meses del año.

PERT. Acrónimo de Program Evaluation and Review Tecnique. Véase *Método PERT.*

Peso bruto. 1) Cantidad de producto, incluyendo todos los embalajes, que se declara como peso total a transportar. 2) Peso del vehículo con la carga, conductor, la máxima provisión de carburante y el semirremolque.

Peso máximo autorizado. Es el mayor peso bruto con que se permite la circulación de un vehículo.

Peso neto. Cantidad de producto que se transporta. Es el resultado de sustraer al peso bruto los envases y embalajes.

Peso por eje. El que gravita sobre el suelo transmitido por la totalidad de las ruedas acopladas a ese eje.

Picking. Fase de la preparación de pedidos consistente en la extracción de la mercancía en las cantidades solicitadas por los clientes.

Pick-pack. Picking consistente en colocar la mercancía directamente en el embalaje de expedición.

Piggyback. Soporte fijo situado en el semirremolque y que permite, a través del enganche de la quinta rueda de la cabeza tractora, formar un conjunto articulado.

Plan de producción. Sinónimo de plan maestro de producción.

Plan maestro de producción. Resultado de la etapa de planificación. Nos dice qué debemos producir, cómo producirlo y cuándo debe estar fabricado.

Planificación. Función consistente en satisfacer la demanda en el horizonte económico de la empresa —normalmente un año— asignando las tareas de producción y los niveles de stock con criterios de mínimo coste.

Planificación ABC. Sistema de planificación con horizonte anual que divide el año en tres períodos de cuatro meses (A, B y C).

Planificación de necesidades de capacidad. Véase *CRP.*

Planificación de necesidades de distribución. Véase *DRP.*

Planificación de necesidades de materiales. Véase *MRP.*

Planificación de recursos de producción. Véase *MRP II.*

Plataforma. Vehículo destinado al transporte de mercancías sobre una superficie plana, sin protecciones laterales. Puede ser abatible, hidráulica, etc.

Plataforma de distribución. Centro de operaciones logísticas, normalmente sin stock, capaz de recepcionar expediciones consolidadas y efectuar las operaciones precisas para su posterior distribución.

Plazo de circulación. Tiempo que transcurre entre la recepción de un pedido por parte del proveedor y el cobro efectivo al cliente por la mercancía entregada.

Plazo de entrega. Componente del plazo de reacción. Es el tiempo que transcurre desde que el proveedor recibe el pedido hasta que se le entrega el material.

Plazo de pedido. Componente del plazo de reacción. Es el tiempo que transcurre desde que se decide hacer un pedido hasta que el proveedor recibe el encargo.

Plazo de reacción. Tiempo que transcurre desde que se decide hacer un pedido hasta que el material está disponible. Se compone de plazo de pedido, plazo de entrega y retraso interno de mercancías.

Poka-yoke. Nombre japonés dado a la técnica de prevención de errores que puedan ocasionar defectos en la producción, de forma que las máquinas puedan ser gobernadas por personal de formación muy básica, parando automáticamente si se produce un error. (A toda prueba.)

Polipasto. Mecanismo de elevación que constituye una unidad autónoma montada o no sobre viga guía.

Política de la calidad. Directrices y objetivos generales de una empresa, relativos a la calidad, expresados formalmente por la dirección general. La política de la calidad forma parte de la política general y debe ser aprobada por la alta dirección.

Póliza abierta. Póliza de seguro que tiene por objeto cubrir una cantidad alzada —que en su caso será objeto de posterior reajuste— correspondiente a una operación de transporte de mercancías que por diversas circunstancias requerirán que su transporte sea efectuado en varias expediciones. La duración de la póliza se iniciará con el comienzo del riesgo estipulado en el contrato para la primera expedición y concluirá con la llegada a destino de la última de ellas.

Póliza a «forfait». Póliza de seguro en la que se prevé un límite de valor asegurado referido a los bienes especialmente designados como objeto de la cobertura, con independencia del número de viajes efectuados y sin obligación, por parte del asegurado, de comunicar al asegurador los sucesivos transportes que se realizarán durante el período previsto en la póliza.

Póliza de seguro. Documento en que se formaliza el contrato de seguro.

Póliza flotante. Póliza de seguro en la que se ha convenido «a priori» las condiciones especiales del seguro, clase de mercancías a asegurar, viajes a cubrir y primas a percibir, para cada uno de los distintos viajes previstos en la póliza. El asegurado debe extender para cada expedición comprendida en los términos del seguro, y antes de que inicie el viaje o, a partir del momento en que tenga conocimiento de su envío, el oportuno boletín de aplicación.

Póliza por viaje. Póliza de seguro que tiene por objeto la cobertura de un determinado envío. El seguro empieza y acaba con el mismo viaje que ha dado lugar a la contratación de la póliza, incluyéndose en el mismo contrato, si así se convino, eventuales transbordos o escalas intermedias así como la utilización de distintos medios de transporte.

Pool. Se denomina pool a una agrupación de medios, vehículos, etc., que da servicio a varios usuarios:

- Pool de palets.
- Pool de envases.
- Pool de vehículos.

Portacontenedores. Vehículo destinado al transporte de contenedores, mediante dispositivos expresamente adecuados para la sujeción de éstos.

Porte pagado hasta. Véase *Freight/carriage paid to.*

Porte y seguro pagado hasta. Véase *Freight/carriage and insurance paid to.*

Precio. Valor monetario de un bien.

Precio prefijado. Método de la negociación de precios de la gestión de compras consistente en partir de un precio preestablecido y asignar el aprovisionamiento al primer proveedor que lo acepte. Exige un elevado conocimiento de los costes de producción del producto. Apenas es utilizado.

Predicción. Estimación intuitiva o subjetiva de la demanda teniendo en cuenta los motivos de cambio y los nuevos factores de influencia en el mercado; en oposición a la previsión, que es una proyección objetiva del pasado hacia el futuro.

Preparación de pedidos. Conjunto de actividades destinadas a extraer y acondicionar exactamente aquellas cantidades de productos que satisfacen las necesidades de los clientes, manifestadas a través de sus pedidos. Entre ellas cabe citar: extracción o picking, embalado, etiquetado, pesado, consolidación del pedido, traslado a zonas de expediciones, agrupación por destinos, verificación, etc.

Preparador de pedidos de nivel alto. Elemento de manutención para la recogida de pedidos que permite alcanzar alturas de extracción de hasta 9 m aproximadamente. Las horquillas o mesa de colocación de la carga se elevan junto con la cabina del conductor, pudiendo variar de altura su posición, con respecto a éste, con el fin de facilitar la colocación de la mercancía en ellas.

Preparador de pedidos de nivel bajo. Elemento de manutención utilizado para la recogida de pedidos, hasta alturas de 1,70 m aproximadamente, en el que el conductor viaja montado sobre una plataforma.

Preparador de pedidos de nivel medio. Elemento de manutención similar al preparador de pedidos a nivel bajo con la salvedad de que la plataforma puede elevarse hasta 1,5 ó 2 m, con lo que se alcanzan alturas de extracción de pedidos de hasta 2,70 m. Las horquillas que portan las paletas no pueden elevar la altura de éstas, exceptuando la pequeña elevación precisa para el movimiento de la carga.

Presupuesto. Plan que incluye una estimación de los ingresos y costes relativos a las actividades esperadas de una empresa. El presupuesto sirve como modelo o guía para un control de las futuras actividades.

Previsión. Importante función consistente en determinar en qué cantidad, lugar y momento van a ser solicitados unos productos por parte de los consumidores.

Previsión agregada. Estimación de ventas, desglosadas por períodos, para algunos grupos de productos o familias de productos con el fin de facilitar su producción. Suele valorarse en unidades físicas y/o monetarias.

Proceso por lotes. 1) Técnica informática que permite que las transacciones sean acumuladas y procesadas juntas o en lotes. 2) Por extensión todo aquel proceso o trabajo que se acumula durante un período de tiempo para ser resuelto conjuntamente.

Producción. Proceso de la logística integral que abarca desde el consumo de materiales al stock de productos acabados. Es el responsable del stock de productos acabados, pero no de su almacenaje y manipulación.

Producto acabado. Es la materia, o artículo, que después de los procesos productivos realizados está totalmente listo para su consumo. Se puede subdividir en:

- Productos secos de consumo.
- Productos perecederos.
- Productos congelados.

Producto semielaborado. Es la materia que, habiendo pasado por varias fases productivas, está en espera de finalizar su proceso, para transformarse en producto acabado.

Proveedor. Suministrador de un producto, servicio, etc. Según su grado de integración cabe distinguir, en orden de menor a mayor, entre proveedor normal, proveedor colaborador y proveedor cofabricante.

Proveedor asociado. Véase *Proveedor colaborador.*

Proveedor cofabricante. Proveedor que, además de cumplir con los condicionantes del proveedor colaborador, aporta una cooperación en el desarrollo de nuevos productos y tecnologías, con mutuas inversiones en I + D y mejoras tecnológicas. Existe con él un intercambio continuo en la información referente a procesos y productos. Son los proveedores con el máximo nivel de integración.

Proveedor colaborador. Proveedor, con un nivel de integración superior al proveedor normal, cuya calidad está garantizada y autocertificada (calidad concertada), siendo plenamente responsable de los artículos suministrados, lo que permite suministrar directamente a las unidades operativas. En él se valoran, además de los puntos correspondientes al proveedor normal, su capacidad del proceso, su sistema de aseguramiento de la calidad, su nivel tecnológico, su flexibilidad y su capacidad y tendencia de mejora.

Proveedor normal. Proveedor con el cual negociamos su precio, calidad del producto, plazos de entrega y fiabilidad de las entregas. Son los proveedores con el mínimo nivel de integración.

Puntal de carga. Sinónimo de grúa derrick.

Punto de pedido. Nivel del stock para el cual se decide hacer un nuevo pedido para renovar el stock.

Pulí. Véase *Sistema de tirar.*

Pulmón. Cantidad de materiales que esperan el siguiente proceso. Puede referirse a materias primas, semielaboradas o trabajos pendientes que se encuentran en puntos intermedios de la cadena de producción.

Push. Véase *Sistema de empujar.*

Q

Quinta rueda. Placa deslizante de enganche que tiene la cabeza tractora, la cual permite el arrastre de un semirremolque a través de un enganche fijo llamado piggyback.

R

Rack móvil. Estructura desmontable para apilar las paletas que permite su manutención individual, ya que para retirar una paleta no es preciso haber retirado las superiores. Puede también albergar mercancías no paletizadas. Véase *Paleta con montantes.*

Rampa. Plano inclinado. Se utiliza para eliminar y superar las alturas.

Rana. Dícese de la caja de un vehículo, articulado o no, que puede ser desmontada y depositada en tierra apoyándose en unas patas telescópicas. Se utiliza habitualmente para que los clientes depositen (en su interior) la mercancía a transportar.

Ratio logístico. Resultado de obtener cifras valoradas en parámetros de valores medios y porcentajes, que se utilizan para controlar el circuito logístico. Véase *Logistic-mix.*

Recepción. 1) Aceptación física de una entrada de un ítem. 2) Frecuentemente la tramitación a que da lugar esta actividad.

Recuento físico. Determinación de las cantidades realmente existentes, en un momento determinado, de cada ítem mediante una comprobación de las mismas efectuada contándolas físicamente.

Recurso. Todo aquello que añade valor a un producto o servicio en su creación, producción o distribución.

Red de distribución física. Configuración de los canales de distribución de los productos desde uno o más centros de origen a los centros de distribución o almacenes. Pueden existir uno o más niveles en la red de distribución.

Referencia. Aplícase a un producto determinado que forma parte de una familia de artículos y de una gama de productos distintos. Muy usado en productos de consumo y distribución comercial.

Régimen TIR. Véase *Convenio T1R.*

Reglamento. Documento de carácter obligatorio que contiene disposiciones legislativas, reglamentarias o administrativas y que ha sido adoptado y publicado por un órgano legal que detenta los poderes necesarios para ello.

Remolque. Unidad móvil sin motor utilizada para el transporte horizontal de cargas que es arrastrada por una unidad motorizada. Pueden llevarse varios enganches. Véase *Tractor de arrastre.*

Rendimiento. Dícese del resultado obtenido en una operación física, consecuencia de dividir las unidades movidas por el tiempo que se ha empleado (productividad):

- Rendimiento de máquinas.
- Rendimiento de paletización.
- Rendimiento de personal.
- Rendimiento de superficies.
- Rendimiento de vehículos.

Rentabilidad. Véase *Criterio de máxima rentabilidad.*

Reserva de dominio. Cláusula que figura en algunos contratos de compraventa. Consiste en un pacto en virtud del cual se conviene en retrasar la adquisición de la propiedad de la mercancía vendida hasta el momento en que el comprador ha satisfecho la totalidad del precio estipulado.

Retorno. Palabra utilizada en el transporte que significa e identifica el trayecto de vuelta de un vehículo que ha realizado el transporte de ida desde un origen determinado.

Retractilado. Proceso de protección y utilización de una unidad de carga. Normalmente se utiliza el plástico o film transparente o una bolsa que se contrae al ser calentada por un aparato de aire caliente.

Retraso interno de mercancías. Componente del plazo de reacción. Es el tiempo que transcurre desde que el proveedor realiza la entrega hasta que el material está disponible para su uso.

RID. Siglas correspondientes al Reglamento Internacional sobre Transporte de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril.

Roll-on, roll-off. Barco diseñado para facilitar la entrada en él de vehículos.

Roll pallet. Véase *Caja paleta sobre ruedas.*

Rotación del stock. Número de veces que el stock se «renueva» durante un año. Una forma usual de calcularlo es dividiendo el stock medio del año por el coste de las ventas efectuadas.

ROTT. Acrónimo de Reglamento de Ordenación de los Transportes Terrestres.

Rotura de stocks. Falta de materiales, componentes o productos terminados que se necesitan.

Ruptura de carga. Acción de separar las cargas procedentes de un punto común y prepararlas para ser enviadas a sus distintos destinos.

Ruta. 1) Itinerario que recorre un vehículo con el fin de efectuar la entrega de la mercancía que le ha sido cargada. 2) Conjunto de información detallando el método de producción de un artículo. Se incluyen las operaciones a realizar, su secuencia, los centros de trabajo involucrados y los estándares para cambios de máquina y arranque. En algunas empresas también incluyen información sobre las herramientas, útiles, nivel de preparación del operario, operaciones de inspección, requerimientos de pruebas o tests, etc.

Ruta vertebral. Forma simple de efectuar una ordenación previa de las rutas de transporte. Las rutas vertebrales se hacen coincidir con los principales ejes viarios de la zona de distribución.

S

Seguro. Contrato para cubrirse ante cualquier eventualidad, riesgo, accidente, etc.

Seiketsu. Palabra japonesa correspondiente a una de las acciones a realizar, según la Regla de las cinco eses, para la mejora de las áreas de trabajo. Hace referencia a que todas las cosas deben estar en perfecto estado de uso.

Seiri. Palabra japonesa correspondiente a una de las acciones a realizar, según la Regla de las cinco eses, para la mejora de las áreas de trabajo. Hace referencia al arreglo metódico; debemos clasificar y separar lo defectuoso.

Seiso. Palabra japonesa correspondiente a una de las acciones a realizar, según la Regla de las cinco eses, para la mejora de las áreas de trabajo. Hace referencia a la necesidad de limpiar el equipo, útiles y puesto de trabajo. Es una operación de mantenimiento.

Seiton. Palabra japonesa correspondiente a una de las acciones a realizar, según la Regla de las cinco eses, para la mejora de las áreas de trabajo. Hace referencia a la necesidad de poner las cosas en orden: un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.

Semielaborado. Producto industrial que debe sufrir una ulterior transformación antes de ser puesto en el mercado como producto terminado. Véase *Producto semielaborado.*

Semipaleta. Véase *Media paleta.*

Semirremolque. Plataforma o conjunto acarrozado sin motor que es arrastrado por un tractor de forma que reposa parcialmente sobre éste, transmitiéndole una parte importante de su peso y carga. No posee eje delantero, pudiendo ser monoeje, tándem o trídem, según posea uno, dos o tres ejes traseros.

Serie cronológica. Serie de datos ordenados según el período de tiempo en que ocurrió el suceso a que hacen referencia.

Serie desestacionalizada. Serie cronológica en la que se ha eliminado la influencia de la estacionalidad.

Series de Fourier. Método de análisis matemático de series temporales con componentes estacionales o periódicos. Consiste básicamente en descomponer los componentes estacionales en una suma de términos que son funciones trigonométricas del tipo seno y coseno, siendo el ángulo función del tiempo transcurrido o de algún múltiplo entero de él.

Servicio al cliente. 1) Capacidad de una empresa para satisfacer las necesidades, demandas e informaciones solicitadas por los clientes. 2) Una medida del cumplimiento de los plazos de entrega solicitados por los clientes. Véase *Nivel de servicio.*

Shitsuke. Palabra japonesa correspondiente a una de las acciones a realizar, según la Regla de las cinco eses, para la mejora de las áreas de trabajo. Hace referencia a la necesidad de mantener una disciplina en el trabajo, más en el sentido del mantenimiento de un hábito de trabajo que en el de la obediencia jerárquica.

Shojinka. Dentro del entorno just in time, significa el logro de la flexibilidad en el número de trabajadores de una sección, para adaptarse a las modificaciones de la demanda.

Sigma. Letra del alfabeto griego (σ). Se suele utilizar para representar la desviación tipo.

Simulación logística. Es una acción u operación que se realiza con el fin de conocer distintas opciones y alternativas de funcionamiento logístico, básicamente en el entorno geográfico de la logística de fabricación y distribución.

Sistema antierror. Véase *Poka-yoke.*

Sistema de cantidad fija de pedido. Método de control de stocks donde el tamaño del pedido es constante, pero el intervalo de tiempo es variable en función de la demanda actual. Se lanza un pedido cuando el nivel del stock baja de un valor predeterminado.

Sistema de empujar. 1) En producción, se refiere a la producción de un artículo que se planifica por adelantado. 2) En control de material, se refiere a la utilización de los materiales según el plan previsto para ser utilizados en orden y tiempo previsto. 3) En distribución, se refiere al sistema de reposición de stocks de almacenes desde la óptica centralizadora, normalmente desde la fábrica o el almacén central.

Sistema de la calidad. Conjunto de la estructura de la organización, de responsabilidades, de procesos y de recursos que se establecen para llevar a cabo la gestión de la calidad.

Sistema de mínimos-máximos. Método de control de stocks basado en el sistema de cantidad fija de pedido, pero se diferencia de éste en que cuando se lanza un pedido la cantidad pedida no es constante, sino que se añade a la cantidad fija la diferencia entre el stock disponible y el mínimo preestablecido.

Sistema de punto de pedido con intervalos fijos. Método de control de stocks en el que el intervalo de revisión es fijo y se lanza un pedido por la diferencia entre el nivel máximo prefijado y el stock disponible al hacer la revisión.

Sistema de tirar. 1) En producción, se refiere a la producción de un artículo cuando sólo es demandado. 2) En control de material, sólo se retiran materiales cuando son requeridos. 3) En distribución, se refiere al sistema de reposición de stocks de los almacenes desde su propia decisión y no por decisión de la fábrica o el almacén central.

Skip. 1) Sistema de manutención intermitente equipado con una cuba que se desliza, arrastrada por un cable, en ascenso y descenso, por unos carriles inclinados, volcando en el extremo superior del recorrido. 2) Contenedor usado normalmente para la manutención de desperdicios.

SKU. Acrónimo de Stockkeeping Unit. Hace referencia al número de almacenes en los que tenemos posicionado el stock de un artículo.

SMED. Acrónimo de Single Minute Exchange of Dies. Concepto referente al cambio de útiles rápido, en menos de 10 minutos, desarrollado por Shigeo Shingo en 1970. Tiene como consecuencia una reducción de los tiempos improductivos de las máquinas, la posibilidad de producir lotes más pequeños y una mayor flexibilidad y adaptación de la producción a las fluctuaciones de la demanda.

Software. Programas y documentación necesaria para utilizar los ordenadores.

SOIVRE. Acrónimo del Servicio de Ordenación Oficial de Inspección, Vigilancia y Regulación de las Exportaciones. Fue creado en 1934 para controlar la calidad de las exportaciones españolas.

Stock. 1) Cantidad disponible de un ítem. 2) Productos almacenados listos para ser vendidos, distribuidos o usados.

Stock de maniobra. Stock producido por el exceso puntual de aprovisionamiento sobre la demanda continua de los materiales, debido a la secuencia de los pedidos de compras.

Stock de seguridad. Stock dedicado a cubrir tanto las inseguridades en la demanda como las inseguridades en las entregas del proveedor.

Stock inicial. Situación del inventario después de un recuento real realizado al final de un período.

Stock vendible. Materias primas, semielaboradas y producto terminado que puede ser usado o vendido en un período sin coste o pérdida adicional alguna.

Subcontratación. Operación de contratar un tercero, un servicio o servicios logísticos concretos. Véase *Operador logístico.*

Subgrafo. En teoría de grafos es aquel grafo obtenido de otro suprimiéndole uno o más vértices, así como los arcos que a ellos llegan o parten.

Superficie. Espacio útil de:

- Almacenes.
- Sala de ventas.
- Fábricas.
- Etc.

1. Superficie ocupada.
2. Superficie libre.

T

Táctica del cajón. Táctica de la negociación de precios de mercado consistente en no negociar la oferta más favorable hasta que otro proveedor la haya superado.

Táctica del fantasma. Táctica de la negociación de precios de mercado consistente en inventarse una oferta inexistente y transmitirla al proveedor para que la mejore.

Táctica de la escalera. Táctica de la negociación de precios de mercado consistente en lanzar señales al proveedor que tiene la oferta más desventajosa respecto a la mejor, a efectos de que la supere. Una vez conseguido, no se cierra el trato y se repite la operación con otro proveedor.

TAM. Acrónimo de total anual móvil.

Tándem. Conjunto de dos ejes de un vehículo cuya distancia entre sí es igual o inferior a 1,80 metros.

Tara. Peso en vacío de un vehículo, con su equipo autorizado, sin personal de servicio ni carga y con su dotación completa de agua, combustible, lubricantes, repuestos, herramientas y accesorios complementarios.

Tarifa de transporte. Baremo de precios que las empresas de transporte aplican en la facturación de sus servicios.

Pueden ser:

- En escala de kilogramos.
- Por envío.
- Por kilogramos/tonelada.
- Etc.

Tarjeta. Véase *Kanban.*

Tasa de ocupación. Porcentaje de ocupación, de un espacio o superficie útil para colocar materiales, sobre la disponibilidad total.

- Ocupación de almacenes.
- Ocupación de vehículos.
- Ocupación de palets.

Tasa interna de rendimiento (TIR). Valor del interés para el cual el valor actual neto de un flujo monetario es nulo. Se utiliza como un criterio de selección de inversiones.

Tecnología de producción optimizada. Véase *OPT.*

Tendencia. Pendiente de la recta de ajuste de los datos de una serie cronológica.

Teleférico. Nombre dado al transportador aéreo.

Teoría de colas. Rama de las Matemáticas aplicadas que estudia los problemas de congestión, causada por una interrupción de un flujo normal, y la espera a ella asociada.

Teoría de grafos. Herramienta para el tratamiento de problemas de carácter combinatorio basada en el estudio de los grafos.

Teoría de los cinco ceros. Véase *Cinco ceros.*

Territorio aduanero. Espacio geográfico sometido a una legislación aduanera única frente al exterior, dentro del cual las mercancías circulan sin trabas de tipo aduanero.

TEU. Unidad de medición de contenedores tomando como base la capacidad del contenedor de 20 pies.

Tiempo de aproximación. Tiempo invertido por un vehículo en efectuar una ruta de transporte, desde que sale hasta que vuelve al punto de partida.

Tiempo de carga. Tiempo preciso para la carga de un vehículo.

Tiempo útil. Amplitud de la franja horaria en la que es posible efectuar la entrega a un destinatario de la mercancía.

Tilt trailer. Semirremolque o remolque con barra, con un toldo de lona o plástico, que permite una rápida inspección de su contenido, sin necesidad de ser descargado.

TIR. 1) Nombre dado comúnmente al camión que realiza un transporte internacional bajo el Convenio TIR (Transports International Routiers). 2) Acrónimo de tasa interna de rendimiento.

Toro. Sinónimo de carretilla contrapesada.

Total anual móvil (TAM). Suma de los valores de los términos de una serie temporal correspondiente al último año. Cuando un nuevo término se incorpora deja de considerarse el valor del término más antiguo, utilizado en el cálculo del total anual móvil del período anterior.

TPC. Siglas correspondientes al reglamento que regula el transporte nacional de mercancías peligrosas por carretera. Véase *ADR.*

TPF. Siglas correspondientes al reglamento que regula el transporte nacional de mercancías peligrosas por ferrocarril. Véase *RID.*

TPM. Estrategia de producción, dentro del sistema de calidad total, que cambia el enfoque clásico de solución de problemas: procura que sean los propios trabajadores quienes encuentren e implanten soluciones, en lugar de los mandos de la organización. Como consecuencia de ello el concepto de operarios de operación y/o mantenimiento se cambia por el de grupo de trabajo. El TPM combina las prácticas

habituales de mantenimiento preventivo y predictivo con el sistema japonés de involucrar profundamente al personal de la fábrica.

Tractor. Nombre dado al tractor de arrastre cuando se trata de transporte por carretera.

Tractor de arrastre. Unidad motorizada que se utiliza para el transporte horizontal de cargas con la ayuda de remolques.

Tramper. Buque de carga que no cubre línea regular alguna sino que va de puerto en puerto según la demanda.

Transbordo. Operación de trasvase de la mercancía que produce un cambio de unidad de transporte.

Transelevador. Máquinas de manutención diseñadas para trabajar en pasillos estrechos y a gran altura. Formadas por una o dos columnas va guiado por un carril superior y otro inferior; el conductor viaja con la carga o bien los movimientos son realizados de forma automática. Utilizan horquillas telescópicas. Para desplazarse de un pasillo a otro precisan de un carro de transbordo.

Transitario. Persona física o jurídica que organiza y coordina el transporte de ámbito internacional, y en todo caso aquel que se efectúa en régimen de tránsito aduanero. Contrata en nombre propio como cargador con el transportista, y como porteador (o transportista) con el cliente. Recepciona y pone a disposición del transportista designado por el cliente las mercancías a él remitidas como consignatario. Puede realizar estas dos últimas actividades, siempre que éste suponga la continuación de un transporte internacional cuya gestión le haya sido encomendada.

Tránsito. Todo envío que aún no ha llegado a su destino.

Transpaleta. Es el elemento más sencillo de manutención que permite mover las mercancías, situadas sobre paletas, mediante una pequeña elevación, ayudada por un dispositivo hidráulico, que las separa del suelo. La tracción es manual y sobre sus horquillas pueden colocarse unos adaptadores que permiten la manipulación de otros tipos de cargas (bidones, bobinas, etc.).

Transpaleta eléctrica. Transpaleta en la que el arrastre se efectúa con la ayuda de un motor eléctrico, alimentado por baterías. En algunos modelos el conductor puede trasladarse montado sobre la transpaleta, ya sea encima de una plataforma abatible, ya sea de pie o sentado sobre ella (transpaleta de conductor incorporado).

Transportador. Nombre dado a diferentes instalaciones fijas que sirven para transportar diversas materias y productos a lo largo de determinados trayectos. Suele reservarse el nombre de transportador cuando los recorridos son horizontales o con una pequeña elevación, llamándose elevador cuando se trata de transporte vertical o de muy elevada pendiente. El movimiento de la carga puede efectuarse por la acción de la gravedad, por empuje manual o motorizado.

Transporte combinado. Transporte en el que existiendo un único contrato con el cargador o usuario es realizado materialmente de forma

sucesiva por varias empresas porteadoras en uno o varios modos de transporte.

Transporte de carga completa. Transportes de mercancías para cuya realización, desde la recepción de la carga hasta su entrega o destino, no resultan precisas actividades previas o complementarias tales como las de manipulación, almacenamiento, consolidación, clasificación, embalaje o distribución por parte del transportista.

Transporte de carga fraccionada. Transportes de mercancías para cuya realización resultan precisas actividades previas o complementarias inherentes al carácter fragmentario de las mercancías, tales como las de manipulación, almacenamiento, consolidación, clasificación, embalaje o distribución por parte del transportista.

Transporte de distribución. Sinónimo de distribución capilar.

Transporte de enlace. Transporte realizado, normalmente con cargas de tipo medio y grande, entre un punto de origen y otro de destino, que puede ser el destino final o uno intermedio, desde donde se reexpedirá la mercancía. Cuando solo existe un punto de origen y otro de destino se denomina enlace puro; en caso contrario se denomina de enlace combinado.

Transporte intermodal. Transporte que es realizado utilizando sucesivamente varios medios de transporte.

Transporte puerta a puerta. Transporte realizado desde el lugar designado por el remitente hasta el lugar solicitado por el destinatario.

Transportista. 1) Persona física o jurídica que, debidamente autorizada por la Administración, efectúa el transporte con medios de su propiedad o alquilado. 2) Dentro de las cláusulas de los Incoterms es toda persona por medio de la cual, o en cuyo nombre, se ha efectuado un contrato de transporte por carretera, ferrocarril, aire, mar o una combinación de éstos.

Transtainer. Grúa puente para parques de clasificación y apilado de contenedores.

Tren de carretera. Conjunto de vehículos acoplados que participan en la circulación como una unidad.

Trídem. Conjunto de tres ejes, de un vehículo, cuya distancia entre dos consecutivos es inferior o igual a 1,80 metros.

U

Ubicación. Sistema de asignación (automática o manual) de una posición física de una mercancía en un almacén. Se utiliza para la preparación de pedidos. Se utilizan tres tipos de ubicaciones: A) Método de hueco libre o caótico. B) Método de localización o posición fija. C) Método semialeatorio.

UIC. Acrónimo de Unión Internationale des Chemins de Fer (Unión Internacional de Ferrocarriles).

UNCTAD. Acrónimo de *United Nations Conference on Trade and Development.* Véase *Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y Desarrollo.*

UNE. Entidad de normalización española.

Unidad de carga. Mercancía dispuesta en un soporte o embalaje modular (paleta, plataforma, etc.) con el fin de conseguir una manutención y almacenaje eficientes.

Unidad de manipulación. Unidad física utilizada para la manipulación manual o mecánica:

- Caja.
- Cubeta.
- Saco.
- Pack.
- Etc.

Unidad de venta. Unidad por la cual se basan las transacciones comerciales, para establecer el módulo de venta y compra de un producto.

UPC. Sistema de identificación de código de barras utilizado en Estados Unidos de América. Consta de 12 dígitos.

V

VA. Acrónimo de valor actual.

Vagón. Unidad de transporte del ferrocarril.

Valor actual. Suma de los valores de un flujo monetario, a través del tiempo, descontando la influencia de éste y del interés. Se utiliza como criterio para la selección de inversiones.

Valor actual neto. Diferencia entre el valor actual de un flujo monetario y la inversión inicial precisa para obtenerlo. Se utiliza como criterio para la selección de inversiones.

Valor de aduana. Es el valor declarado en la aduana a efectos de declaración de impuestos y derecho de aduana en función del código estadístico y la partida arancelaria.

VAN. Acrónimo de valor actual neto.

Varianza. 1) Diferencia entre un valor esperado y el real. 2) En Estadística es una medida de la dispersión de los datos respecto a su media. Se calcula sumando el cuadrado de las diferencias de cada uno de los valores respecto a la media y dividiendo esta suma por el número de valores. Su raíz cuadrada positiva recibe el nombre de desviación tipo; suele representarse por σ^2 o bien por s^2.

Vehículo. Aparato apto para circular por vías públicas.

Vehículo articulado. Vehículo formado por un tractor y un semirremolque.

Vehículo ligero. Vehículo automóvil especialmente acondicionado para el transporte de mercancías cuyo peso máximo autorizado no exceda

de 6 toneladas, o que, aun sobrepasándolo, tenga una capacidad de carga útil no superior a 3,5 toneladas.

Vehículo pesado. Vehículo automóvil especialmente acondicionado para el transporte de mercancías cuyo peso máximo autorizado sea superior a 6 toneladas, y cuya carga exceda de 3,5 toneladas. Las cabezas tractoras tienen la condición de vehículo pesado cuando poseen una capacidad de arrastre superior a las 3,5 toneladas de carga.

Venta en consignación. Modalidad de venta a través de intermediario, en la cual el vendedor no puede considerar realmente vendida la mercancía hasta que aquél no logra venderla a un tercero.

Vértice. En teoría de grafos cualquier elemento de un conjunto que forma un grafo.

VNA. Acrónimo de Very Narrow Aisle. Hace referencia a los medios de manutención que trabajan en pasillos estrechos.

Volumetría. Resultado de las dimensiones internas o externas de un objeto o espacio, para determinar:

- Volumen del objeto.
- Espacio útil de un almacén.
- Capacidad de un vehículo.

W

Warrant. Resguardo de depósito emitido por un almacén general.

Weber. Véase *Método de Weber.*

Wilson. Véase *Cantidad económica de pedido.*

Winters. Véase *Método de Holt-Winters.*

Z

ZAL. Acrónimo de zona de actividades logísticas.

Zona de actividades logísticas. Son zonas especialmente preparadas para acoger los flujos de transporte (de consolidación, de distribución y de largo recorrido) y realizar todas las funciones físicas y administrativas asociadas. Representan un concepto más avanzado de central integrada de mercancías, aunque a veces se consideran conceptos sinónimos, prestando servicios, además de los propios de las CIM, tales como preparación de pedidos, envasados, servicios postventa, premontajes, etc. En ocasiones se reserva el nombre de ZAL para cuando uno de los modos de transporte es el marítimo.

Zona de acumulación. Zona utilizada para agrupar mercancías, en espera, entre fases de un proceso que se desarrolla a ritmos diferentes.

Zona franca. Territorio de un país expresamente excluido de su juris-

dicción aduanera, de forma que las mercancías importadas a este área no habrán de satisfacer los derechos arancelarios hasta que no salgan del mismo con destino al mercado nacional.

Bibliografía

- Banco de datos de LOGI CONSULT, S. L.
- Bases de datos sobre más de 200 proyectos logísticos propios.
- Revistas:
  - — *Manutención y almacenaje.*
  - — *Manipulación.*
  - — *Logística 2000.*
  - — *Market comunicación.*
  - — *Envasprés.*
  - — *Logística y transporte.*
  - — *Todo transporte.*
  - — *Logistiques Magazine.*
  - — *Interfaces Logistiques.*
  - — *L.S.M.*
  - — *Alimarket.*
  - — *Markerama (CMB).*
  - — *Código 84.*
  - — *Cárnica 2000.*
  - — *ILE: Industrias Lácteas Españolas.*
  - — *Les Cahiers de l'observatoire (CNQ).*
- ICIL: *Diccionario de logística.*
- Libros:
  - — *Manual de logística de la distribución comercial.*
  - — Instituí Cerda: *Manual para la subcontratación de servicios logísticos.*
  - — *Nuevo enfoque de la función de producción:*

    Arnoud de Meyer-Avivah Wittemberg-Cox-
    Biblioteca de Empresa.
- Entidades:
  - — Boletín CETMO.
  - — AECOC.